

ad N 131

MATEMATIKAI  
ÉS  
TERMÉSZETTUDOMÁNYI  
ÉRTESÍTŐ.

A M. TUD. AKADEÉMIA III. OSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

A BÁRÓ KORNFELD ZSIGMOND-ALAPÍTVÁNY KAMATAI FELHASZNÁLÁSÁVAL

SZERKESZTI

FRÖHLICH IZIDOR

OSZTÁLYTITKÁR.

XLI. KÖTET.

HÁROM TÁBLÁVAL.

BUDAPEST.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADEÉMIA.

1925.

A BUDAPESTI  
M. TUD. AKADEÉMIA  
TANÁSI KÖNYVTÁRA



# TARTALOMJEGYZÉK.

## INHALTSVERZEICHNIS.

	Lap
DUDICH ENDRE: A Phymatida-család nemeinek rokonsági viszonyai	20
— Die verwandtschaftlichen Verhältnisse der Phymatiden-Gattungen	25
— Magyarországi denevérlegyek	144
— Die ungarischen Fledermausfliegen	151
FILARSZKY NÁNDOR: Újabb adatok a Chara Crinita Wallr. mindkét nemének magyarországi elterjedéséhez	132
— Neue Daten über die Verbreitung der Chara Crinita Wallr. beiderlei Geschlechtes in Ungarn	137
HARWOOD H. F., MAURITZ BÉLA és VENDL MIKLÓS: A ditrói szienit további petrokémiai vizsgálata	61
— Weitere petrochemische Untersuchung des Syenites von Ditró in Siebenbürgen	74
KERÉKJÁRTÓ BÉLA: Folytonos görbék	230
— Sur les courbes continues	240
KLUG LIPÓT: Másodrendű felületbe írt tetraéderek közös magasságponttal	33
— Über die einer Fläche zweiter Ordnung einbeschriebenen orthozentrischen Tetraeder	46
— Másodrendű felület köré írt tetraéderek közös magasságponttal	47
— Über die einer Fläche zweiten Grades umschriebenen orthozentrischen Tetraeder	60
KONEK FRIGYES: Hazai nyersanyagokból termelhető, benzin pótlására használható motorolajok	9
— Benzinersatz aus inländischen Rohprodukten	13
KONEK FRIGYES és STRAUB LAJOS: Kokainhoz hasonló érzéstelenítő hatású glykolsav-származékok synthesise	14
— Synthese kokainähnlich wirkender Glykolsäurederivate	19
KONEK FRIGYES és LOCZKA ALAJOS: Előadási kísérlet a fény kémiai hatásának demonstrálására	253
— Vorlesungsversuch zur Demonstrierung der chemischen Lichtwirkung	257
KROMPECHER ÖDÖN: Termel-e a kóros petefészek őspotét?	101
— Entstehen in Eierstockgeschwülsten Primordialeier?	108
LEHOCZKY TIBOR: Az Oppenheim-féle myatonia congenitáról	138
— Über die Myatonia congenita «Oppenheim»	143
LOCZKA ALAJOS és KONEK FRIGYES: Előadási kísérlet a fény kémiai hatásának demonstrálására	189
— Vorlesungsversuch zur Demonstrierung der chemischen Lichtwirkung	193
MAURITZ BÉLA, VENDL MIKLÓS és HARWOOD H. F.: A ditrói szienit további petrokémiai vizsgálata	61
— Weitere petrochemische Untersuchung des Syenites von Ditró in Siebenbürgen	74
MAURITZ BÉLA: A magmatikus differenciáció a ditrói és a mecseki foyaitos kőzetekben	241
— Die magmatische Differentiation in den foyaitischen Gesteinen von Ditró und des Mecsekgebirges	252

	Lap
MÉHELÝ LAJOS: Új adatok a magyarországi főregfauna ismeretéhez.	
Két táblával	159
— Neue Beiträge zur Kenntnis der Helminthen-Fauna Ungarns. Mit zwei Tafeln	169
— A magyar középhegység, jelesen a <i>Bükk</i> , a <i>Bakony</i> és a <i>Mecsek</i> planáriái	178
— Die Planarien des ungarischen Mittelgebirges: <i>Bükk</i> , <i>Bakony</i> und <i>Mecsek</i>	184
— Egy élő kövületről. ( <i>Protelsonia Hungarica</i> , nov. gen., n. sp., a magyar fauna egy új vak rákja)	185
— Ein lebendes Fossil. ( <i>Protelsonia Hungarica</i> , nov. gen., n. sp. Ein blinder Isopode aus Ungarn.)	192
MISKOLCZY DEZSŐ: Adatok az ideggeneráció kórszövettanához	115
— Beiträge zur Pathohistologie der Nervenregeneration	123
MÖDLINGER GUSZTÁV: Újabb szívóférgek a magyar faunában. Egy táblával	193
— Neue Trematoden der ungarischen Fauna. Mit einer Tafel	198
— A Laurer-féle csatorna élettani szerepe	170
— Die physiologische Bedeutung des Laurer'schen Kanals	177
RADOS GUSZTÁV: Adalék a szabályos sokszögek elméletéhez	109
— Ein Beitrag zur Theorie der regulären Polygone	114
REJTŐ SÁNDOR: A maradék alakváltozások mechanikájának alkalmazása a textiliparban	1
— Die Anwendung der bleibenden Formänderungen an Textilfasern	7
SCHAFER KÁROLY: Az agyvelő barázdaképződéséről újabb vizsgálatok nyomán	26
— Über Hirnfurchung auf Grund neuerer Untersuchungen	32
SCHAY GÉZA: Az egyatomos ideális gázak quantumelméletéhez	124
— Zur Quantentheorie der einatomigen Gase	131
STRAUB LAJOS és KONEK FRIGYES: Kokainhoz hasonló érzéstelenítő hatású glykolsav-származékok synthesise	14
— Synthese kokainähnlich wirkender Glykolsäurederivate	19
SZILÁDY ZOLTÁN: A magyar birodalom legyeinek synopsisa	215
— Synopsis of the Flies of Hungary	229
VARGA FERENC: Adatok a növények belsejtjei elhalásának ismeretéhez	85
— Beiträge zur Kenntnis des Alterstodes der pflanzlichen Markzellen	100
VENDL ALADÁR: Az alter-pedrosoi Riebeckit	206
— Der Riebeckit von Alter Pedroso	214
VENDL MIKLÓS, MAURITZ BÉLA és HARWOOD H. F.: A ditrói szienit további petrokémiai vizsgálata	61
— Weitere petrochemische Untersuchung des Syenites von Ditró in Siebenbürgen	74
VENDL MIKLÓS: Adatok a bazaltos amfibolok kéniai és optikai viszonyaihoz	199
— Daten zur Kenntnis der chemischen und optischen Verhältnisse der basaltischen Hornblende	205
ZIMÁNYI KÁROLY: Kristálytani vizsgálatok Krassó-Szőrény vármegye pyritjein	152
— Kristallographische Untersuchungen an den Pyriten des Komitates Krassó-Szőrény	158
ZIMMERMANN ÁGOSTON: Az Eustach-féle fülkürt kitüremkedéséről	75
— Über das Divertikel der Eustach'schen Ohrtrumpete	84



## «A MARADÓ ALAKVÁLTOZÁSOK MECHANIKÁJÁ- NAK ALKALMAZÁSA A TEXTILIPARBAN».

REJTŐ SÁNDOR r. tag székfoglalója.

Tekintetes Akadémia!

Megilletődve és hálásan köszönöm a tekintetes Akadémia ki-  
tüntető elismerését, amelyet rendes taggá való megválasztásom-  
mal nyilvánítani kegyes volt.

Ez elismerés tudományos munkásságom legszebb jutalma.

Megválasztásommal a tekintetes Akadémia azt a kedves köte-  
lességet róta rám, hogy székfoglalót tartsak, amelynek most  
óhajtok eleget tenni.

Székfoglalóm tárgyát a textilipar köréből vettem, amelyről  
Mechanikai Technológiám most megjelent IV. kötete szól. Ennek  
anyagát óhajtom bemutatni, előbb azonban e kötet egy példányát  
azzal a tiszteletteljes kéréssel nyújtom át a tekintetes Elnökség-  
nek, hogy azt az Akadémia könyvtára számára elfogadni kegyes-  
kedjék.

E kötet oly tudomány-ágot ölel fel, amellyel eddig itt még  
nem foglalkoztam. Eddig ugyanis a fémekre és a fákra alkal-  
mazva ismertettem a maradó alakváltozások törvényeit; e tör-  
vényeket alkalmazom most a textiliparra. E sokféle anyaggal  
való foglalkozásra az a tudat buzdított, hogy a természet tör-  
vényei általánosak és minden anyagra egyaránt érvényesek.

E sokirányú munkásságom tudományos kutatásaimat azon-  
ban nem nehezíté, sőt ellenkezőleg azt lényegesen előmozdította.

Hogy a fémekre vonatkozólag a maradó alakváltozások  
mechanikáját megállapíthattam, azt jórészt textilipari tanulmá-  
nyaimnak köszönhetem.

A textiliparban ismertem fel az alakíthatóság két fajtát, t. i. a szívósságot és a képlékenységet, s itt láttam érvényesülni a szívósságot az ismétlődő igénybevételek esetén.

De nemcsak a textilipari eredmények hatottak fejlesztőleg a fémiparra, hanem viszont a fémipariak a textiliparra is.

A fémek tulajdonságainak tanulmányozása közben arra az eredményre jutottam, hogy az ötvözetek mechanikai tulajdonságai alkotóik sajátságaitól függnék, épp ezért a textiliparban oda törekedtem, hogy megállapíthassam azt a törvényt, mely a szálak termények és a szövetek mechanikai tulajdonságai között fennáll.

Hogy e feladatnak eleget tehessek, a szálak anyagok mechanikai tulajdonságait kellett meghatároznom. A szálak anyagokra jellemző tulajdonságok azonban részben eltérnek a fémek jellemzőitől. Amíg ugyanis a fémeknél a keménységet, azaz a megváltozott keresztmetszet egységére vonatkoztatott erőt vettük figyelembe, addig itt a *szakító hosszúságot* ( $R$ ) vesszük tekintetbe, vagyis a szálnak vagy a fonálnak azt a hosszúságát, amelynek súlya alatt a szál elszakad, de figyelembe kell vennünk ezenfelül még a *finomsági számot*, vagyis a szál hosszúságának súlyához való viszonyát és végre az anyag *szívósságát* is.

Ez utóbbi érték meghatározásához olyan szakító műszert kellett szerkesztenem, amely az erőt a szál megnyulása függvényében rajzolja fel. Hogy azonban e műszeren nyert erő-ábra alapján az anyag fajlagos szívósságát meghatározhassam, azt az elszakított szál súlyával kellett elosztanom. Ámde a 10 ~ 15 mm hosszú pamut- vagy gyapjú-szálnak súlyát rendes módon való mérlegeléssel meghatározni nem lehet, mert az elszakított szál súlya igen csekély, felülete pedig aránylag oly nagy, hogy arra a levegő-áram tetemes befolyást gyakorol. Oly eljárást kellett tehát keresnem, amely a szálak mérlegelését feleslegessé teszi. E feladatot azáltal sikerült megoldanom, hogy a szálak finomsági számának ( $\mathfrak{N}_0$ ) a szál átmérőjéhez ( $\delta_0$ ) való viszonyát állapítottam meg. A finomsági számot tehát már mikroszkópon való méréssel határozhatjuk meg; hogy pedig az elszakított szál súlyát megkaphassuk, a szál hosszúságát a finomsági számmal kell osztanunk ( $G_0 = \frac{H_0}{\mathfrak{N}_0}$ ), a szakító hosszúság számértékének

meghatározása céljából pedig a szakító erőt a szál finomsági számával kell szoroznunk ( $R = P \cdot \mathfrak{N}_0$ ).

Miután a szálanyag mechanikai tulajdonságait meghatároztam, kerestem azt az összefüggést, amely a fonalak és a szál anyagok mechanikai tulajdonságai között fennáll. Ámbár azt már régóta tudjuk, hogy a fonalak mechanikai tulajdonságai finomsági számuktól és sodratuktól függenek, azt azonban még nem tudtuk, hogy e tulajdonságokat az anyag sajátságai és a sodratszám változása mennyire befolyásolják, épen ezért e változók befolyását tettem tanulmányom tárgyává. E munkakörömben ismét a fémiparban nyert eredmények irányítottak.

A fémiparban ugyanis az erőhatások tanulmányozása közben arra az eredményre jutottam, hogy csavaráskor a sugárirányú erők a tömöríthető testeket tömörítik, a nem tömörödő testeknél pedig a tangenciális erők elsősorban a forgástengelytől legtávolabb eső szálakat nyújtják meg, sőt el is szakítják. Ezt tudva, a fonalak mechanikai tulajdonságait csak tömörödésük határáig tanulmányoztam s arra az eredményre jutottam, hogy a sodratszám növelésével a fonal szakító hosszúsága és szívóssága arányosan nagyobbodik és, hogy a fonal e tulajdonságainak számértéke az anyag szakító hosszúságától és szívósságától függ, ennek azonban a fonalban csak kis része hasznosítható, mert a fonal csak bizonyos határig sodorható anélkül, hogy a felületen fekvő szálai el ne szakadjanak. Kísérleteim szerint az anyag szakító hosszúságának  $0.5 \sim 0.7$ -ed része, szívósságának pedig  $0.5^2 \sim 0.7^2$  része hasznosítható.

E viszonyszámok az egyszerű fonalakra vonatkoznak, de ha több fonalat egyesítünk s ezeket összesodorjuk, azaz cérnázzuk, a cérna mechanikai tulajdonságai magasabb értékűekké lesznek, úgy, hogy bennük a szál anyag e tulajdonságait teljes mértékben is hasznosíthatjuk.

A fonásra vonatkozó képletek alakja, ha  $s$  a fonal méterenkénti sodrata,  $R_0$  és  $R_1$  az anyag és a fonal szakító hosszúsága,  $\gamma$  ezek viszonya,  $h_0$  a szálak átlagos hossza,  $\mathfrak{N}_0$  és  $\mathfrak{N}_1$  az anyag és a fonal finomsági száma,  $f_2$  az anyag súrlódási tényezője,  $\xi$  pedig ennek koefficiense, a következő:

$$s = \frac{\eta R_0}{\xi_0 f_0^2 \sqrt{N_0} \cdot h_0} \sqrt{N_f}$$

E képletből kitűnik, hogy adott  $s$  esetén az  $\eta$  hasznosítást, tehát ebből a fonal mechanikai tulajdonságait már kiszámíthatjuk.

Ha a fonalakat cérnázzuk és a cérna sodratát  $s_c$ -vel, a fonal és a cérna szakító erejét  $P_f$ -fel és  $P_c$ -vel, a cérna numerusát  $N_c$ -vel, a cérna ágainak számát pedig  $z$ -vel jelöljük, akkor a cérna szakító ereje

$$P_c = z \cdot P_f \left( 1 + \frac{\mu s_c}{N_c \sqrt{N_c}} \right)$$

képlettel fejezhető ki.

A szálasanyag és a fonal mechanikai tulajdonságai között lévő összefüggést ismerve, a fonal és a szövet, illetőleg a szálasanyag és szövet mechanikai tulajdonságai között fennálló összefüggést kutattam. Hogy feladatomat megoldhassam, a szövetek szívóssági munkájának meghatározására alkalmas szakító-gépet kellett szerkesztenem. E gépen a szöveteket állandó erőhatárig ismételten igénybe vettem, s akkor kitűnt, hogy az a szövet bír ki több igénybevételt, amelynek azonos nagyságú darabjában nagyobb szívóssági munka volt felhalmozva, ezért a felület-egységű darabra vonatkoztatott szívósságot *tartósságnak*, a súlyegységre vonatkoztatottat pedig *jóságnak* neveztem el.

A szövetek mechanikai tulajdonságait ismerve, azokat a fonalak és a szálastermények tulajdonságaival hasonlítottam össze. De mert eközben kitűnt, hogy a szövetek tulajdonságai nemcsak a fonalak sodratától, hanem azok finomsági számától, valamint sűrűségüktől, azaz az  $1\text{ cm}$ -re eső fonalak számától, az ú. n. beállítástól is függenek, ezért feladatomban egyszerűsítése kedvéért, a fonalnumerusnak és a beállításnak befolyását kiküszöböltem azáltal, hogy olyan szöveteket készítettem, amelyeknek lánccs és vetés-irányú fonalai teljesen egyfajtajűűak voltak és beállításuk is mindkét irányban azonos volt. Ezeket a szöveteket *normál szöveteknek* neveztem el. Az ilyen szövetekre vonatkozóan kitűnt, hogy azok jósága arányos az anyag jóságával és, hogy az arányossági tényező a szakító hosszúság hasznosítás-fokának fele, azaz hogy:

$$M_{\text{mkg/kg}} = \frac{1}{2} \eta \cdot M_0.$$

E törvényszerűségek megismerése után a többi szövetfajok, tehát a nem normál szövetek függvényeinek meghatározására tértem át. Eredményül adódott, hogy a szövet lánc-irányú jósága az előbbi adatokon kívül még attól a viszonzyszámtól is függ, amelyet a vetés-irányú beállítás a láncirányúval eredményez és azonkívül attól is, amelyet a láncfonalak finomsági száma a vetülék numerusával alkot, vagyis:

$$M_{\text{mkg/m}^2} = \eta M_0 \cdot \frac{G_{\text{kg/m}^2}}{1 + \frac{b_v}{b_l} \frac{\mathfrak{N}_l}{\mathfrak{N}_v}}.$$

Ebben a képletben a szövet  $m^2$ -enkinti súlya a beállítással és a numerussal a következőképen fejezhető ki:

$$G_{\text{kg/m}^2} = \frac{b_l(1 + \xi_l)}{10 \cdot \mathfrak{N}_l} + \frac{b_v(1 + \xi_v)}{10 \cdot \mathfrak{N}_v}.$$

Így eljárva olyan képletekre tettünk szert, amelyek segítségével pontosan megállapíthatjuk, hogy adott anyagból megkívánt jóságú szövetet miképen kell gyártanunk.

Tekintetes Akadémia! A maradó alakváltozások törvényeinek alkalmazásával a textilipar oly biztos alapot nyert, hogy a gyártás vezetését az empirikusok kezéből a tudományosan képzett mérnökök kezébe adhatjuk át. Eddig ugyanis semmiféle számítási alapunk nem volt arra nézve, hogy adott anyagból mely gyártás-módokkal készíthetjük el a megkívánt jóságú és tartósságú szövetet, épen ezért gyáraink utalva voltak az empirikus képzettségű művezetőkre, akik egy emberöltőn végzett gyakorlati munkásságukban gyűjtötték ismereteiket. Most azonban a tudomány fáklyája annyira bevilágította a textilipart is, hogy annak útján az elméleti képzettségű gépészmérnök nemcsak, hogy épen olyan biztosan haladhat, mint az empirikus szakember, hanem annál még biztosabban. Az empirikus ugyanis akkor, ha a feldolgozott anyagban vagy a támasztott követelményekben némi változás áll be, csak hosszabb időt s nagy költségeket igénylő próbák után tud feladatának eleget tenni, ellenben a tudományosan képzett mérnök ily esetekben öntudatosan járhat el s pontosan megjelölheti a gyártásban szükséges módosításokat.

Meg kell említenem, hogy e kötetemben az eddigi kötetektől eltérően részletesen tárgyalom a gyárak tervezését, ezek berendezését, sőt a gyártmányok önköltségeinek megállapítását is oly célból, hogy mérnökeink rohamosan fejlődő textiliparunk ezirányú követelményeinek is eleget tehessenek és ilykép alkalmat nyerjenek hazánk textiliparának magyar szellemben való fejlesztésére, amire azért van nagy szükségünk, mert textiliparunk majdnem teljesen idegenek kezére jutott.

E szomorú állapotot hibás iparpolitikánk szülte. Kereskedelemügyi minisztériumunk ugyanis ma épen úgy, mint a háború előtti években, csak az iparfejlesztésre fektet súlyt, de annak magyar szellemben való vezetésére súlyt nem helyez. E hibás iparpolitikának káros hatása ma már abban nyilvánul, hogy míg nálunk az alacsony képzettségű külföldiek vezető állásokat töltenek be, addig a mi magasabb képzettségű mérnökeink külföldre kénytelenek vándorolni, hogy munkaalkalmat kapjanak.

Adja isten, hogy ipari politikánkban a szükséges irányváltás mielőbb beálljon!



## DIE ANWENDUNG DER BLEIBENDEN FORM- ÄNDERUNG AN TEXTILFASERN.

ALEXANDER REJTÖ, o. Mitglied der Akademie legt den soeben erschienenen IV. Band seiner *Mechanischen Technologie* (Mechanikai Technologia) vor und bespricht insbesondere die mechanischen Eigenschaften der Gespinnste und der Gewebe.

Nach vieljährigen Untersuchungen kam er zu dem Resultat, daß die mechanischen Eigenschaften der Gespinnste und der Gewebe von den mechanischen Eigenschaften der Fasern, nämlich von deren Feinheits-Nummer ( $\mathfrak{N}_0$ ) und deren Reißlänge ( $R_0$ ) abhängen. Die Reißlänge des Materials kann aber im Faden nur teilweise ausgenützt werden. Der Nutzeffekt ( $\eta$ ) wächst nämlich mit dem Drahte nur solange, bis  $\eta$  den Wert:  $\eta=0,60$  erreicht, dann aber reißen die an der Peripherie liegenden Fasern.

Es ist also die Reißlänge eines Fadens:  $R_f = \eta R_0$ .

Der Wert von  $\eta$  ist folgend zu wählen:

	Beim Vorspinnen am Fleyer				Beim Feinspinnen der Fadengattung entsprechend					
	I.	II.	III.	IV.	für Tricotage	für Zwirne	für Schuss	Mule Kette	Starke Kette	Water Kette
$\eta$	0·08	0·10	0·12	0·14	0·30	0·35	0·40	0·45	0·50	0·55
	0·10	0·12	0·14	0·16	0·35	0·40	0·45	0·50	0·55	0·60

Sobald die Gattung der Fäden bestimmt ist, berechnet man die nöthige Zahl des Drahtes ( $s_{\text{pro meter}}$ ) mit folgender Formel:

$$s_{\text{pro meter}} = \frac{\eta R_0}{c l_0} \sqrt{\mathfrak{N}_f},$$

worin  $l_0$  die mittlere Faserlänge und  $c$  eine Funktion der Feinheits-Nummer  $\mathfrak{N}_0$  ist, dessen Wert folgend genommen werden kann:

	Wolle	Baumwolle	Gehäckeltes Leinen	Jute
$c$	1·05	4	5	0·88

Bezüglich der Reißlänge der Gewebe fand REJTÖ, dass diese mit der Reißlänge der Fäden und mit der Fadenzahl pro/cm der Kette:  $z_{\text{Kette}}$  und des Schusses:  $z_{\text{Schuss}}$  im folgenden Verhältnisse steht:

$$R_{\text{in der Kettenrichtung}}^{\text{Gewebe}} = \frac{R_{f \text{ Kette}}}{1 + \frac{z_{\text{Schuss}}}{z_{\text{Kette}}} \frac{n_{\text{Kette}}}{n_{\text{Schuss}}}} = \frac{\eta_{\text{Kette}} R_0}{1 + \frac{z_{\text{Schuss}}}{z_{\text{Kette}}} \frac{n_{\text{Kette}}}{n_{\text{Schuss}}}}$$

$$R_{\text{in der Schussrichtung}}^{\text{Gewebe}} = \frac{R_{f \text{ Schuss}}}{1 + \frac{z_{\text{Schuss}}}{z_{\text{Kette}}} \frac{n_{\text{Schuss}}}{n_{\text{Kette}}}} = \frac{\eta_{\text{Schuss}} R_0}{1 + \frac{z_{\text{Kette}}}{z_{\text{Schuss}}} \frac{n_{\text{Schuss}}}{n_{\text{Kette}}}}$$


---

## HAZAI NYERSANYAGOKBÓL TERMELHETŐ, BENZIN PÓTLÁSÁRA HASZNÁLHATÓ MÓTOROLAJOK.<sup>1</sup>

KONEK FRIGYES, I. tagtól.

A «Dunántúli Gazdasági Szeszgyárosok Szeszfinomító R.-T.» nagykanizsai gyára igazgatójának, Fleischner Miksa úrnak kezdeményezésére, körülbelül egy éve foglalkozom ama kérdés kísérleti megoldásával, hogy az országban évenként termelt, fél-millió hektoliternyi szeszt mikép lehetne leggazdaságosabban motorikus célokra értékesíteni. Ilyen törekvések nem új keletűek, hanem gyakrabban találkozunk velük, főleg a világháború által teremtett helyzet kényszere alatt keletkezett nagyterjedelmű szakadalmi irodalomban és főleg olyan országok részéről, amelyek természetes ásványolajforrásokkal s ilyenformán benzinnel nem rendelkeznek. Ezek a törekvések kivétel nélkül oda irányulnak, hogy az æthylalkoholt gázalakú vagy folyékony szénhidrogénekkel, oxigénátvivő és savkötő anyagokkal keverve, olyan motor-szeszt nyerjenek belőle, amely az exploziós motorban épp úgy és lehetőleg olyan hatásfokkal volna alkalmazható, mint maga a természetes benzin. Az így keletkező és ajánlott rendkívül változatos összetételű alkoholtartalmú motorolajok közül aránylag legjobban még a világháború folyamán keletkezett német «Reichskraftstoff» vált be, amely eredeti formájában 50% benzol, 25% alkohol és 25% tetralin vagy tetrahydronaphtalin elegye volt. Idevágó kísérleteimben tehát arra kellett törekednem, hogy a nálunk ezidőszerint hozzáférhetetlen tetralint valamely más, hó-

<sup>1</sup> Közlemény az Orsz. Chem. Intézet technológiai és az egyetem III. vegytani intézet laboratóriumából.



értékben lehetőleg æquivalens gázalakú vagy folyós segédanyaggal pótoljam, amelynek előállításához nem szükséges a naphtalin, hanem nyers anyaga főleg mezőgazdasági jellegű országokban is rendelkezésre áll. Ilyen nyersanyagot véltem feltalálni a szeszgyártás egy állandó melléktermékében, a «kozmas olajban». A kozmaolaj, amely mai határainkon belül körülbelül 10—12 vagonnyi évi mennyiségben termelődik és az országban eddig ipari értékesítést nem talált, tudvalevőleg az æthylalkohol magasabb homologjait, a propyl-butyl-amyl- és hexylalkoholokat tartalmazza. Ha ezekből a primér alkoholokból ismert módon, ez egyenlet szerint:  $C_nH_{2n+1}OH - H_2O = C_nH_{2n}$ , vizet hasítunk ki, megkapjuk a dehidratációs termékeket, vagyis az olefin sorozatbeli szénhydrogéneket, úgymint propylént:  $C_3H_6$ , butyléneket:  $C_4H_8$ , amyléneket:  $C_5H_{10}$  és hexyléneket:  $C_6H_{12}$ ; szóval egy szénhydrogén elegyet, a «kozmas olefineket». A kozmas olefinek főtömege az amylén, illetőleg a különböző strukturájú öt szénatomú olefinek, mivel a hazai kozmaolajnak is körülbelül 60%-a az öt szénatomú alkohol, az amylalkohol. Az alacsony forrpoint — 30—35° — (csak az alárendelt mennyiségben keletkező propylén és a butylének gázalakúak közönséges hőnél és nyomásnál), a chemiai szerkezetből folyó könnyű oxidálhatóság és a magas — 11000 kalória körüli — fűtőérték már eleve predestinálja a kozmas olefineket az exploziós motorban való alkalmazásra. Ebben a tekintetben felülmulják a szénben gazdagabb és hydrogénben aránylag szegényebb tetralint ( $C_{10}H_{12}$ ) és vetekednek a legjobb minőségű benzinnel. Ehhez járul még az a körülmény, hogy a különböző organikus oldószerekben könnyebben és jobban oldódnak, mint a megfelelő paraffinek; nem egykönnyen fagyaszthatók és könnyebben és tökéletesebben oxidálhatók. Az acetylen-sorozat szénhydrogénjeivel összehasonlítva pedig a nagyobb állandóság és a veszélytelenség (nem robbannak) előnyével bírnak.

A kozmaolaj dehidratációját az organikus chemiából ismeretes módszerek bármelyike szerint végezhetjük, de — amint az nagyszámú kísérleteimből kitűnt — nagyon is eltérő eredményel. A klórzinkkel való vízelvonás technikai célokra teljesen hasznavehetetlen; jobb eredményt értem el a concent. kénsavval.

Technikai célokra, azaz nagyobb mérvű kivitelre azonban egy pyrogenetikus, katalitikus dehidratációs eljárást dolgoztam ki, amely szerint a calcinált glaubersóval víztelenített kozmaolajt 500—600°-ot meghaladó hőnél egy alkalmas kontakt-anyag felett destilláljuk és a destillációs terméket — a víznek lecsapódása és teljes megszáritása után — vagy külön fogjuk fel, vagy pedig közvetlen alkoholban, benzolban vagy más alkalmas alkohollal keverhető organikus oldószerben elnyeletjük. Ha már most például 40 lit. benzolt, vagy ugyanannyi benzint, 40 lit. vízmentes alkohollal és 20 lit. kozmás olefinnel elegyítünk, szintelen vagy legfeljebb gyengén sárgás színű folyós terméket kapunk, amely még —10°-nál is higfolyós marad (illetőleg nem fagy ki belőle a benzol), 10° alatt lobban, kikerekítve 0.800 fajsúlyú, 30—80° között maradék nélkül destillál és 8700 kalóriát meghaladó fűtőértékével — a Magyar K. Technológiai Iparmúzeum, továbbá a Ganz-Danubius Művek Gépkiérleti osztályában végzett gyakorlati próbák szerint — rendes exploziós motorban — hatásfokát tekintve — csaknem egyenértékűnek bizonyult a legjobb minőségű benzinnel. E keverési arányon természetesen változtatni lehet olyan értelemben, hogy csökkentjük a kozmás olefinek mennyiségét és arányosan növeljük ugyanakkor a benzol vagy benzin mennyiségét, hogy a keverék motorikus hatásfoka ne csökkenjen. A kozmás olefintartalmú motorolajok könnyen megkülönböztethetők a benzintől vagy másfajta motoralkoholoktól és motorbenzoloktól — az acetylentartalmúak kivételével — azáltal, hogy brómvízzel összerázva — olefintartalmuknál fogva — pillanat alatt elszintelenítik azt, míg az utóbbiakban a bróm színe — az alkoholra gyakorolt oxidáló hatás folytán — csak fokozatosan és lassan tűnik el. A barnaszéngenerátorkátrányolajakkal eddig végzett kísérletekből és keverési próbákból kitűnt, hogy míg ezek még vízmentes alkohollal is állandó — és épp ezért a motorban kevésbé alkalmazható — emulziókat képeznek, addig a kozmás olefinek — már csekély adagolás esetében is — ezeket a zavaró emulziókat teljesen eltüntetik és állandó, homogén keverékeket szolgáltatnak, amelyek kellő beszabályozás esetében az exploziós motorban is felhasználhatók.

Benzin pótlására használható motorolajakat kaphatunk végül,

ha a kozmás olefineket fadesztillációs termékekkel, nevezetesen ketonolajokkal, acetonnal és methylalkohollal keverjük.

Mindezek a kozmás olefintartalmú elegyek az exploziós motorban való alkalmazásukon kívül még a legkülönbélebb extrahálási és tisztítási célokra — főleg zsiradékanyagok kivonására — is felhasználhatók.

---

(A M. T. Akadémia III. osztályának 1924 január 21.-én tartott üléséből.)



## BENZINERSATZ AUS INLÄNDISCHEN ROHPRODUKTEN.

Von FRITZ v. KONEK, k. Mitglied der Akademie.

Verfasser ist es gelungen, durch ein neuartiges Kontakt-Dehydratationsverfahren aus dem ständigen Nebenprodukte der Spiritusfabrikation, dem Fuselöle niedrigsiedende «Fuselolefine» abzuspalten, deren Hauptbestandteil verschiedene strukturisomere Amylene sind. Mischt man diese kalorisch hochwertigen Kohlenwasserstoffe im Verhältniß von 20:40:40 mit Benzol (oder Benzin) und Alkohol, so erhält man einen im motorischen Effekt vollwertigen Benzinersatz — wie praktische Versuche der Firma Ganz-Danubius im gewöhnlichen Automobilmotor bewiesen haben. Der Vorteil dieser Mischung vor anderen Benzol-Alkohol-Gemengen besteht darin, daß das Benzol — wohl infolge der Olefinwirkung — selbst bei  $-10-15^{\circ}$  nicht ausfriert, der Motor also auch bei starker Winterkälte anstandslos arbeitet und daß weiter infolge des niedrigen Flammpunktes des olefinierten Alkohol-Benzolgemisches der gewöhnliche Benzinmotor auch ohne wesentliche Abänderung des Vaporators regelrecht anläuft.

Das Verfahren wurde zum Patent angemeldet.

---

## KOKAINHOZ HASONLÓ ÉRZÉSTELENÍTŐ HATÁSÚ GLYKOLSAV SZÁRMAZÉKOK SYNTHÉZISE.

KONEK FRIGYES 1. tagtól és STRAUB LAJOS vendégtől.<sup>1</sup>

Egyikünk<sup>2</sup> kísérleteiből kítűnt, hogy az alifás és zsíros-aromás oxysavesterekből: nevezetesen a tejsav-, almasav-, borkő-sav- és mandulasavesterből, nitrobenzoylkloridokkal előállítható nitroesterekből redukció útján keletkező aminoesterek kokain-szerű (helyi érzéstelenítő) hatást mutatnak kivétel nélkül, tehát terapeutikai szempontból értékes termékek. Ezirányú vizsgálatainkat kiterjesztettük most az alifás oxy- vagy alkoholsavak legegyszerűbb képviselőjére, a glykolsavra is.

Ezek folyamán kítűnt, hogy egyszerűbben és olcsóbban juthatunk el a kitűzött célhoz, ha a glykolsavester helyett a megfelelő halogénzsírsavat — ebben az esetben tehát a monoklor- vagy brómcetestert — választjuk kiindulási anyagnak; és ezt a halogénestert alakítjuk át a különböző nitroarylsavaknak száraz alkáli vagy földalkáli sóival való hevítéssel a keresett nitroaryl-glykolsavesterekké, amelyeknek redukciója által keletkező amino-aryl-glykolsavesterek klor- vagy brómhydrátjai, tartarátjai, vagy más egyéb vízben oldható sói reprezentálják a keresett — kokainhoz hasonló hatást mutató — szintetikus termékeket. Ha pl. 1 molekula súlynyi frissen destillált, 159°-nál forró brómcet-estert — ecetsavanhydridből, vagy acetylkloridból közvetlen brómozással s a keletkezett bromacetyl-bromidnak, illetőleg kloridnak

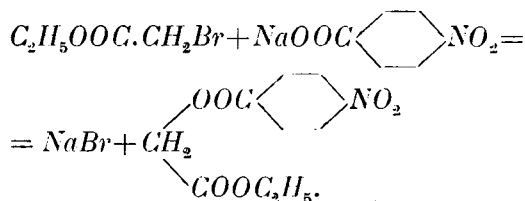
---

<sup>1</sup> Előzetes közlemény az egyetem III. sz. vegytani intézetéből.

<sup>2</sup> KONEK: Mathem. és Természettud. Értesítő XXXIX. 250. 1922. —  
KONEK és LOCZKA: Mathem. és Természettud. Értesítő. XXXIX. 261. 1922.

abszolút alkoholba való öntésével előállítva — 1—1½ molekula súlynyi kristályvizmentes, száraz poralakú nitrobenzoésavas nátriummal visszafolyó hűtőn olajfürdőben a brómecetester forráspontjára — 160°-ra — hevítünk több óráig: a brómesternek rendkívül agresszív, könnyezésre ingerlő jellegzetes szaga fokozatosan csökken s végül teljesen eltűnik.

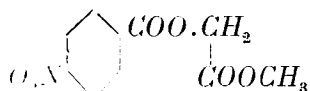
Ennek elkövetkezése után a félszilárd reakcióterméket hideg vízzel maceráljuk, amely a reakció folytán keletkezett brómnátriumot kioldja. Az oldhatatlan nyers reakcióterméket szűrőre gyűjtjük, vízzel kimossuk és methylalkoholban oldva, 39°-on olvadó kristályok alakjában nyerjük. Összetételük, az esterszámból és a nitrogén quantitativ meghatározásából következtetve — megfelel a várt «*p*-nitrobenzoylglycolsavæthylester» teoretikus összetételének és a reakció e szerint az előrelátható irányban — quantitativ eredménnyel — folyt le:



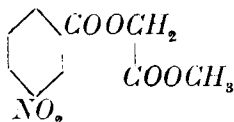
A brómnátrium alakjában lehasított bróm a vizes kivonathoz szárazra való bepárolásával quantitativ visszanyerhető s az eljárásnak mindenesetre értékes egy mellékterméke. Megjegyezzük még, hogy e synthézishez szükséges *p*-nitrobenzoésavat, nem benzoésav nitrálásával készítettük, mivel e reakciónál főleg meta- és csak igen kevés paranitrosav képződik; hanem SKRAUP előírása szerint a technikai és olcsó *p*-nitrotoluolból indultunk ki s ezt a szénhydrogént oxydáltuk chrómsavval a megfelelő nitrobenzoésavvá. A nitrobenzoylglykolsavester redukciója a megfelelő aminovegyületté sok nehézségbe ütközik, mivel kettes ester természeténél fogva savak és lúgok is széthasítják molekuláját. Ilyen körülmények között a redukció rendes módja — vizes koncentrált sósav és ónforgács — nem alkalmazható. Elektrochemiai redukció sem vezetett eddig egyöntetű reakciótermékhez. Sok kísérletezés után — amely sok drága anyagot

emésztett fel — sikerült végül a tiszta aminoestert olyan módon előállítani, hogy a nitroestert alkoholos sósavban oldottuk és  $40^{\circ}$ -ot meg nem haladó hőmérsékletnél adagoltuk az önforgácsot az oldatba. A feles alkoholt és sósavat vacuumban elűztük, a maradékot vízben oldottuk, a fémét kénhydrogénnel teljesen leválasztottuk, az önszulfidról leszűrt oldatot lúggal és szódával megalkalizáltuk és az így szabaddá tett bázikus estert — ætherrel többször kirázva — az oldatból kivontuk. Az æther elűzése után visszamaradó olajos termék hűtőkeverékben csakhamar egész tömegében megszilárdul. Ez a nyers terinék széntetrakloridból fehér, sajátos, némileg thymolra emlékeztető szagú kristályokban jegécedik, amelyek  $83^{\circ}$ -on olvadnak. Összetételük — elemzéssel ellenőrizve — megfelel a «*p*-aminobenzoylglykolsavæthylester» teoretikus összetételének. A kristályok már magukban — még inkább sóik alakjában — a nyelvre vagy más érzékeny testrészsre hozva, azonnal kokainhoz hasonló érzéstelenítő hatást váltanak ki. Az új vegyület e szerint vagy önmagában, vagy pedig más rokonhatású anyagokkal kombinálva, mint helyi érzéstelenítő — lokalanæsthétikum — alkalmazható.

A *p*-nitrobenzoylglykolsavæthylester és redukciós termékén kívül eddig még a következő glykolsavszármazékokat synthetizáltuk:

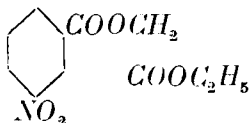


«*p*-nitrobenzoylglykolsavmethylester»; 1 mol. monobrómecetsavas methyl és  $1\frac{1}{2}$  mol. kristályvizmentes *p*-nitrobenzoésavas nátriumból két óráig tartó  $130-40^{\circ}$ -ra való hevítéssel; methylalkoholból gyengén sárgás színű, tűalakú kristályok; olvadáspontjuk  $70-71^{\circ}$ .



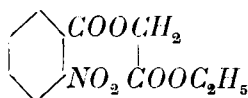
«*m*-nitrobenzoylglykolsavmethylester»; 1 mol. monobrómecetsavas methyl és  $1\frac{1}{2}$  mol. vizmentes *m*-nitrobenzoésavas nátriumból

két óráig tartó 130—140°-ra való hevítéssel; methylalkoholból csaknem tisztán fehér, 82—83°-on olvadó kristályok.

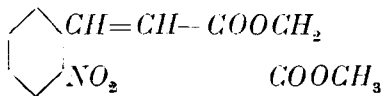


«*m*-nitrobenzoylglykolsavaethylester»; 1 mol. monobrómecet-savas æthyl és 1½ mol. vízmentes *m*-nitrobenzoésavas nátriumból két óráig tartó hevítéssel 170—180°-ra; alkoholból több cm hosszú prizmatikus, gyengén sárga, 41—42°-on olvadó kristályok. Redukciós termékük határozott anæsthézist mutat. Kontrollképpen ezt a nitroestert a régebbi eljárás szerint is synthétizáltuk, t. i. glykolsavaethylester és *m*-nitrobenzoylkloridból. Ha ezek molekuláris ætherikus oldatához normál nátront csepegtetünk és addig rázunk, míg az æther el nem párologott, a hátramaradó termék rövid állás után kristályosodik és alkoholból gyengén sárgás színű jegecek alakjában válik ki, amelyek 41—42°-on olvadnak és az új eljárás szerint synthétizált *m*-nitrobenzoylglykolsavaethylester kristályaival keverve, ugyanazon hőmérőn nem mutattak olvadáspont-depressziót, tehát azonos vegyületek.

A két különböző eljárás szerint synthétizált nitroæster krystallografiai összehasonlítása most van folyamatban az egyetem ásványtani intézetében és eredményéről annak idején be fogunk számolni.

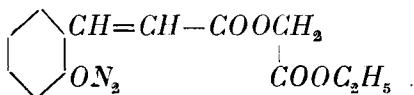


«*o*-nitrobenzoylglykolsavaethylester»; 1 mol. brómecetæthylester és 1½ mol vízmentes *o*-nitrobenzoésavas nátriumból 170—180°-ra való két órai hevítéssel. A vegyületet — minden fáradozás dacára — eddig nem sikerült kristályos formában megkapni.

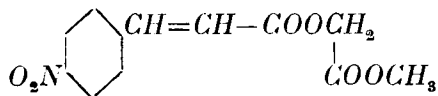


«*o*-nitrocinnamoylglykolsavmethylester»; 1 mol. brómecetsavas methyl és 1½ mol. vízmentes *o*-nitrofahejsavas nátriumból

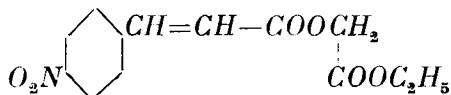
120—130°-ra való négy órai hevítéssel. Methylalkoholból gyengén sárga, 65—66°-nál olvadó kristályok. Az ehhez, valamint a következő synthézisekhez szükségelt tiszta ortho- és para-nitro-fahéjsavakat a fahéjsav nitrálási elegyének esterifikálása és az estereknek alkohollal való szétbontásával állítottuk elő.



«*o*-nitrocinnamoylglykolsavaethylester»; 1 mol. brómecetsavas æthyl és 1½ mol. vízmentes *o*-nitrofahéjsavas nátriumból 120—130°-ra való négy órai hevítéssel. Alkoholból gyengén sárga színű, lapos kristályok; olvadáspontjuk 71—72°.



«*p*-nitrocinnamoylglykolsavmethylester»; 1 mol. brómecetsavas methyl és 1½ mol. vízmentes *p*-nitrofahéjsavas nátriumból 130°-ra való négy órai hevítéssel. Methylalkoholból gyengén sárga színű jegecek; olvadáspontjuk 116—117°.



«*p*-nitrocinnamoylglykolsavaethylester»; 1 mol. brómecetsavas æthyl és 1½ mol. vízmentes *p*-nitrofahéjsavas nátriumból 120—130°-ra való négy órai hevítéssel. Alkoholból gyengén sárga színű, lapos kristályok, olvadáspontjuk 131—132°. A glykolsavnak a *m*-nitrofahéjsavval, valamint más könnyebben hozzáférhető nitroarylsavakkal képezhető kombinációiról, az így keletkező nitroarylglykolsavesterek redukciós termékeiről, ezek sóiról s egyéb fontosabb származékairól egy későbbi, részletesebb közlemény keretében fogunk beszámolni.

Ezirányú vizsgálatainkat folytatjuk.



## SYNTHESE COCAINÄHNLICH WIRKENDER GLYKOLSÄUREDERIVATE.

Von FRITZ v. KONEK, k. Mitglied der Akademie.

Nachdem Vortragender im Laufe früherer Arbeiten konstatieren konnte, daß die Aminobenzoyl ester der Milch-, Äpfel- und Weinsäuremethyl- bzw. -äthylester mehr oder weniger cocainähnliche Wirkung zeigen, wurde das synthetische Verfahren auch auf das niedere aliphatische Oxysäurehomologe, die Glykolsäure, ausgedehnt. Benzoylierte Glykolsäureester lassen sich am einfachsten und billigsten aus Bromessigestern durch Erhitzen mit staubtrockenem Natriumbenzoat bei ihrem Siedepunkte bereiten. Vortragender stellte nach dieser Methode folgende neue Glykolsäurederivate dar: o-, m- und p-Nitrobenzoylglykolsäuremethyl- und -äthylester; o-p-Nitrocinnamoylglykolsäuremethyl- und -äthylester. Durch Kontrollversuch wurde bewiesen, daß die so erhaltenen Verbindungen identisch sind mit jenen, nach der alten Methode — durch Erhitzen der fertigen Glykolsäureester mit den entsprechenden Nitrobenzoylchloriden — erhaltenen Glykolsäuredoppelestern. Die Reduktion dieser Nitroester zu den entsprechenden Aminokörpern bereitete Schwierigkeiten, da nach den alten Verfahren mit in saurem Medium entwickeltem Wasserstoff leicht eine Abtrennung des Benzoylrestes eintreten kann, und man daher besser tut, nach den neueren katalytischen Reduktionsmethoden zu arbeiten. Von den so erhaltenen Aminoestern zeigt z. B. der p-Aminobenzoylglykolsäuremethyl- und -äthylester deutliche cocainähnliche, lokalanästhetische Wirkung. Die Chlorhydrate dissoziieren teilweise in wässriger Lösung, müßten also in anderer Solution Verwendung finden. Vortragender hat sein Verfahren zum ungarischen Patent angemeldet.

## A PHYMATIDA-CSALÁD NEMEINEK ROKONSÁGI VISZONYAI.

DUDICH ENDRÉ-től.

Mióta HANDLIRSCH<sup>1</sup> kitűnő monografiája a Phymatidák családjáról megjelent, a szakemberek számos új fajt és néhány új nemet irtak le. A Magyar Nemzeti Múzeum Phymatidáinak tanulmányozása folyamán<sup>2</sup> arra a meggyőződésre jutottam, hogy bár HANDLIRSCH rendszere általában véve jó, részleteiben mégis módosításokra szorul, amennyiben a nemeknek természetes rokonságát jobban ki kellene emelni.

Előre kell bocsátanom, hogy a nemeknek igazi, származástani rokonságát ásatag leletek hiányában<sup>3</sup> nem lehet biztosan megállapítani. Rendszerünk e miatt bizonyos fokig mindig mesterséges fog maradni, de azért a lehetőségek határain belül mégis kísérletet lehet és kell tennünk a rendszernek természetes kiépítésére.

Ez a kísérlet nem állhat abból, hogy az íróasztalnál szabadjára eresztett képzelettel a most élő Phymatidák bélyegeiből valami ős-Phymatidát alkotunk meg és ebből származtatjuk le a recens nemeket, különböző képzeletbeli alakokat tétélezve fel összekötő kapcsolatokul. Nem helyes az az eljárás sem, mely ma az entomológiában annyira divatos, ugyanis, hogy a recens neme-

---

<sup>1</sup> HANDLIRSCH : Monographie der Phymatiden (Annalen des Naturhist. Hofmuseums, Wien, XII. 1897. p. 127—230.).

<sup>2</sup> DUDICH : Die Phymatiden des Ungarischen National-Museums (Ann. Mus. Nat. Hung. XIX. 1922. p. 161—181.).

<sup>3</sup> Egyetlen kétséges *Phymata* (*Syrtis*) maradvány ismeretes a Provenceből, Aix alsó oligocénjéből.

ket egymásból próbálják leszármaztatni. Mi most ugyanis a törzsfának csak a geológiai jelenkorban szereplő csúcsmetszetét látjuk, ahol a nemek egymás mellé vannak rendelve, már pedig a leszármazási vonalaknak a geológiai multban kell összefutniok.

Ezzel a két eljárással felállíthat ugyan az ember tetszetős törzsfákat, de ezeknek semmi pozitív alapjuk sem lesz.

Ebben az irányban csak egyetlen út marad hátra: az összehasonlító alaktan segítségével megállapítjuk a rendszertanilag fontos bélyegek őseredeti (primitív) és módosult (specializált) állapotát és ezen az alapon a nemeket bizonyos fokozati sorba (ABEL-féle értelemben) állítjuk, amelyben az előrehaladó és fokozódó módosulás (specializáció) kifejeződik. Ez a sor nem lesz igazi ősiségi, leszármazási sor, mert ennek elengedhetetlen feltétele, az őslénytani-időbeli megalapozás hiányzik; de azért bizonyos fokig következtetni lehet belőle a leszármazás menetére. Az így felállított fokozati sor annál közelebb fog állani a valódi leszármazási sorhoz, minél kevesebb kereszteződő specializálódás fordul benne elő.

Ezek az elvek vezettek, amikor megkíséreltem a Phymatidák nemeinek rendszerét módosítani. Kiválasztottam e célból nyolc fontos bélyeget és megállapítottam azoknak őseredeti és módosult állapotát. Ezek a bélyegek a következők voltak:

	Primitív	Módosult
1. A fogóláb-typusa — — — —	<i>a</i> <i>Mantis</i> -typusú	<i>a'</i> rák-typusú.
2. Az előlábfej — — — —	<i>b</i> van	<i>b'</i> hiányzik.
3. A pajzsocska — — — —	<i>c</i> rövid	<i>c'</i> meghosszabbodott.
4. Az anális karély — — — —	<i>d</i> van	<i>d'</i> hiányzik.
5. A hátulsó szárny 7. ere	<i>e</i> osztott	<i>e'</i> egyszerű.
6. A szárnyhártya 3. ere	<i>f</i> osztott	<i>f'</i> egyszerű.
7. A hamus — — — —	<i>g</i> van	<i>g'</i> hiányzik.
8. A csápesatorna — — — —	<i>h</i> hiányzik	<i>h'</i> van.

Hogy az egyik állapot miért őseredeti és miért módosult a másik, feleslegesnek tartom itt bővebben magyarázni, mert ez a rovarok testének összehasonlító alaktanából magából értetődik.

Ha már most a Phymatidák nemeit ebből a szempontból

sorra vizsgáljuk és őket a módosultság foka szerint sorba állítjuk, akkor a következő eredményt kapjuk:

### Phymatinæ:

*Phymata* — — — — —  $a - - b' - - c - - d - - e' - - f - - g - - h'$

### Macrocephalinæ:

*Amblythyreus* — — — — —  $a - - b' - - c - - d - - e - - f - - g - - h$

*Paramblythyreus* — — — — —  $a - - b' - - c - - d - - e - - f - - g - - h$

*Leptothyreus* — — — — —  $a - - b' - - c - - d - - e - - f - - g - - h$

*Cnizocoris* — — — — —  $a - - b' - - c - - d - - e - - f - - g - - h$

*Oxythyreus* — — — — —  $a - - b' - - c' - - d - - e - - f - - g - - h$

*Narina* — — — — —  $a - - b' - - c' - - ? - - ? - - ? - - ? - - ?$

*Eurymnus* — — — — —  $a - - b' - - c' - - ? - - ? - - ? - - ? - - ?$

*Agreuocoris* — — — — —  $a - - b' - - c' - - d - - e - - f - - g - - h$

*Glossopelta* — — — — —  $a - - b' - - c' - - d - - e' - - f - - g - - h'$

*Macrocephalus* — — — — —  $a - - b' - - c' - - d - - e' - - f' - - g - - h'$

### Carcinocorinæ:

*Chelocoris* — — — — —  $a' - - b' - - c - - d' - - e - - f - - g' - - h'$

*Carcinochelis* — — — — —  $a' - - b' - - c - - d' - - e - - f - - g - - h'$

*Carcinocoris* — — — — —  $a' - - b - - c - - d' - - e - - f - - g' - - h'$

HANDLIRSCH művében az 1. és 2. számú bélyegek szolgálnak az alcsaládok elválasztására. Legprimitivebb a *Phymatinæ* alcsalád, legspecializáltabb a *Carcinocorinæ* alcsalád. Középen áll a *Macrocephalinæ* alcsalád.

Bár a *Phymatinæ* alcsalád a legprimitivebb, a *Phymatanem* bizonyos tekintetben ( $e, h'$ ) már annyira módosult, hogy epistrephogenetikus folyamatok feltételezése nélkül nem tekinthető a *Macrocephalinæ* alcsalád fejlődésének kiindulópontjaul.

A *Macrocephalinæ* alcsalád az elülső lábfej tekintetében teljesen módosult. Az idetartozó nemeken fokról-fokra követhető az a módosulás, amely a pajzsocska meghosszabbodásában nyilvánul meg. Az *Amblythyreus*, *Paramblythyreus*, *Leptothyreus* és *Cnizocoris* nemeknél a pajzsocska rövidebb a potroh felénél, az *Oxythyreus*-nemnél eléri, a *Narina* és *Eurymnus*-nemeknél

túlhaladja azt, míg a három utolsó nemnél (*Agreuocoris*, *Glossopelta*, *Macrocephalus*) már olyan hosszú, mint a potroh.

A 4—8. számú bélyegek tekintetében az első nyolc nem semmi különösebb módosulást nem mutat (illetőleg a *Narina*- és *Eurymus*-nemek leírásaiban ezekre vonatkozólag semmi adatot sem találunk).

A *Macrocephalinae* alcsalád legjobban módosult nemei a *Glossopelta* és *Macrocephalus*. Az óvilági *Glossopelta*-nál kisebb a szárnyerezet redukciója ( $e'$ ), de a csáp-satorna jól fejlett ( $h'$ ). Az újvilági *Macrocephalus*-nál a szárnyerezet redukciója tovább haladt ( $e'$ ,  $f'$ ), de viszont a csáp-satorna kevésbé jól fejlett ( $h'$ ). Meg kell jegyezni, hogy ennek a két nemnek a csáp-satornája nem homolog a *Phymata*-nem csáp-satornájával, mert ez utóbbinál a csáp-satorna supraoculáris, míg a *Glossopelta* és *Macrocephalus* csáp-satornája suboculáris. Ha feltételeztük volna, hogy a *Macrocephalinae* alcsalád a *Phymata*-nemből fejlődött ki, akkor a csáp-satorna hiánya a legtöbb *Macrocephalina*-nemnél másodlagos jelenség volna és annak újra való fejlődése a *Glossopelta*- és *Macrocephalus*-nemeknél a DOLLO-féle törvény értelmében nem is történhetett volna ugyanott, ugyanolyan erősséggben, mint a *Phymata*-nemnél. Hogy a *Glossopelta* és *Macrocephalus* csáp-satornája nem öröklött, hanem újonnan szerzett bélyeg, különben az a körülmény is mutatja, hogy a *Phymata*-nemnél e csatorna már a lárvakorban is megvan, míg a *Glossopelta*- és *Macrocephalus*-nemeknél csak a kifejlett állatokon jelenik meg.

A *Carcinocorinae* alcsalád tagjai a legjobban módosult Phymatidák. Bár az alcsaládi bélyegek tekintetében közvetlenül csatlakoznak a *Macrocephalinae* alcsalád módosultsági fokához, nem tekinthetők azok egyszerűen tovább módosult alakjainak, mert egyrészt a pajzsocska meghosszabbodása előlről kezdődik, másrészt a szárnyerezet itt a *Phymatinae* és *Macrocephalinae* alcsaládokétól egészen eltérő redukciót szenved ( $g'$ ), azonkívül szárny felületi kiterjedése is kisebb lesz ( $d'$ ). Köztük a *Chelocoris*- és *Carcinochelis*-nemek rövidebb pajzsocskájuk ( $c$ ) miatt primitívebbek, mint a *Carcinocoris* ( $c'$ ). Mivel a *Chelocoris* Horváthi DUDICH fajnál a szárnyfedők hártájában még haránt-

erek csökevényeit találjuk, ez a nem primitívebb, mint a *Carcinochelis*.

A most élő *Phymatula*-család alcsaládjai: *Phymatinae*, *Macrocephalinae* és *Carcinocorinae*, tehát három egymás után következő módosulási fokot képviselnek, amely fokokon belül az egyes nemek specializálódása a másik kettőtől függetlenül, részben hasonló (pajzsocska), részben pedig eltérő (szárnyerezet és kiterjedés, csápacsatorna) módon folyt le, úgy hogy a recens alcsaládok egymásból epistrephogenetikus folyamatok feltételezése nélkül le nem vezethetők. Az alcsaládokon belül a nemek előrehaladó és fokozódó módosulása szépen követhető és a nemek fokozati sorba állíthatók. Hangsúlyozom azonban, hogy ez nem igazi származástani sor, hanem csak fokozati sor ABEL-féle értelemben, amely csak akkor válnék igazi származástani sorrá, ha az őslénytan is beigazolná, hogy az egyes bélyegek adordinációja a geológiai multban hasonló értelemben folyt le. Mindaddig, amíg ez be nem igazolódik, a Phymatidák nemeinek származástani viszonyairól semmi biztosat sem mondhatunk.

---

(A M. T. Akadémia III. osztályának 1923. évi nov. 19.-én tartott üléséből.)



## DIE VERWANDTSCHAFTLICHEN VERHÄLTNISSE DER PHYMATIDEN-GATTUNGEN.

Von Dr. A. DUDICH.

Wohl zum ersten Male ist der Versuch gemacht worden, die Familie der Phymatiden phylogenetisch zu betrachten. Laut Verfasser bedarf das HANDLIERSCH'sche System der Phymatiden auf Grund der vergleichenden Morphologie gewisser Modificationen. Es gelang ihm einerseits die phylogenetisch primären, anderseits die sekundären Charaktere festzustellen, welche für das System zu verwerten sind. Demnach ist eine Stufenreihe im Sinne ABEL's zu erkennen, welche uns in einer progressiven Divergenz der Merkmale entgegentritt. Dennoch ist in derselben keine Ahnenreihe der Formen zu betrachten, obzwar dieselbe uns gewisse Aufschlüsse über die Stammesverwandtschaft der Formen gewährt.

---

## AZ AGYVELŐ BARÁZDAKÉPZŐDÉSÉRŐL ÚJABB VIZSGÁLATOK NYOMÁN.

SCHAFFER KÁROLY I. tagtól.

1917-ben volt szerencsém a Tek. Akadémiának a nagy- és kis-agyvelő barázdaképződési folyamatára vonatkozó vizsgálati eredményeimet bemutatni, melyek a Math. és Természett. Értesítőben (XXXV. 1, 158. l., 1918) megjelentek. Adataimat E. LANDAU berni anatomus «Anatomie des Grosshirns — Formanalytische Untersuchungen» című 1923-ban megjelent munkájában javarészt megerősítette, amennyiben ő is végeredményben a barázdaképződés folyamatát az eddig uralkodott felfogással ellentétben nem az ébrényi kéreglemez helyi kiboltosulásából magyarázza, amidőn is a tekervényképződés lenne az elsődleges, és másodlagosan jönne létre a barázda (RETZIUS-féle feltevés), hanem, miképen én teszem, a kéregnek elsődleges elváltozásául a barázdaképződést tekinti, mely jelenség másodlagosan a tekervényképződést vonja maga után: «Ich schliesse mich SCHAFFER an, wenn er beim Prozess der Gyrifizierung das primär Aktive in der Furche und nicht in den Windungen sieht» (i. m. 28. l.). És amidőn a barázdálódó kéregre vonatkozó újszerű megállapításaimat teljesen elfogadja («in allen Punkten bestätigen kann»), sőt azokat még egy részlettel kiegészíteni véli, állást egyedül a részemről a felszínes szemecskéknek tulajdonított mechanikai jelentőség ellen foglal. Megjegyzem, hogy magyarázatomat kifejezetten feltevéseknek mondtam és így megállapíthatom, hogy LANDAU vizsgálataim ténybeliségét semmiképen sem érinti.

E LANDAU-féle vizsgálatok által indítékot kapván az agyi barázdaképződés folyamatának ujólagos átvizsgálására, egyrészt az 1917-ből való készítményeimet, melyek az ébrényi életnek

5. havából származtak, újból átnéztem; ezenkívül egy 6 és egy 8 hónapos ébrénynek barázdaképződését sorozatos metszeteken megfigyeltem. Az ilymódon nyert anyag alapján van szerencsém újabb vizsgálati leleteimről beszámolni, illetőleg az ezek nyomán felismert barázdaképződési folyamatot leírnom. Első vizsgálati leleteimhez képest ez újabb adatok a szóban forgó folyamatot részleteiben kiegészítik.

Az ébrényi agykéreg tudvalevőleg két rétegből, a szorosan vett *kéreglemezből*, mely a csirasejteket (ganglio- és glioblastokat) tartalmazza és az e felett elterülő szitaszerű Hrs-féle *kéregfátyolból* áll, mely utóbbit felszínesen a SCHAPER-féle magvas elemek négyes, illetőleg hatos sorban fedik. A Hrs-féle fátyol, miként erre mint első nyomatékka utaltam, sajátos szerkezetet mutat, mely a barázdálódás folyamatában jellegzetes módosulásokon esik át. A fátyol ugyanis nyugvó állapotában a felszínnel párvonalosan futó két tömörülési vagy sűrűsödési övet, egy külsőt és egy belsőt mutat, melyek között egy feltűnően lazább, tehát magfestéses készítményeken világosabb öv jelentkezik. Ezek szerint a nyugvó vagyis változatlan kéregfátyolban legfelszínesebben a 4-es illetőleg 6-os sorban elrendeződött SCHAPER-féle magvak tűnnek fel, melyek a fátyolnak úgynevezett külső tömött övében közvetlenül a lágy agyburrok alatt fekszenek; a SCHAPER-féle elemek által borított külső, tömött öv alatt egy laza szövésű és ez alatt ismét egy sűrűbb vagy tömöttebb öv következik, mely utóbbi egy finom likacsú, világosabb réteg révén a csirasejtes ébrényi kéreglemeztől elkülönül.

Már most a barázdálódáshoz készülődő kéregnek legelső elváltozása abban nyilvánul meg, hogy a Hrs-féle széli fátyolnak külső tömött öve aláfelé vagyis a kéreglemez felé kiszélesedik, tehát benyomul a laza öv és a belső tömött öv felé, melyek a nyomásnak engedve behorpadnak és ugyanazt látjuk az ébrényi kéreglemez részéről is. Ebben a fázisban a kéregfelszín változatlan és szintúgy a SCHAPER-féle magvak is. Ezek szerint megállapítható, hogy a barázdálódás legkezdetén csupán a külső tömött öv az, amely megváltozik, ellenben az alatta fekvő részei a széli fátyolnak csak másodlagosan változnak meg. *Tehát van a széli fátyolnak egy külső aktív és egy belső passzív része.*

A második elváltozás az, hogy az eddig sima kéregfelszín besüpped és így előáll a MONAKOW-féle *gödröcske*, melynek fenekén a SCHAPER-féle elemek szerény, de biztosan megállapítható szaporodását láthatjuk. Ebben a fázisban a széli fátyolnak egy külső, cselekvő módosulásokat mutató és egy belső, szenvedőlegyes elváltozásokat tanúsító részre való elkülönülése mindjobban domborodik ki. De nem csupán a gödörképződés és a SCHAPER-féle elemek mindjobban meginduló szaporodása utal arra, hanem az a nevezetes körülmény is, hogy a külső tömött öv két részére oszlik, egy a SCHAPER-féle elemek alatt fekvő lazább és likacsos, és egy ez alatt elterülő szorosan vett tömött csikra. E módosulások a további kialakulás folyamán mindjobban kifejeződnek; a gödröcske egyre jobban, tölcéserszerűen mélyül és fenekén a SCHAPER-féle elemek mindjobban felszaporodnak, miáltal egy csapszerű szemecskés felgyülemlés jő létre a tölcésér fenekén, mely csap a leendő barázdát jelzi és egyre jobban mélyíti a külső tömött övnek betüremkedését, minek következtében a széli fátyolnak alsó, passiv öve hova-tova mind merészebb görbületben kanyarodik a kéreglemez felé.

Ilyetén elváltozások közepette éri el a barázdálódási folyamat delelőjét. A SCHAPER-féle elemek most ékszerűleg csoportosulva, mélyen nyomulnak az ébrényi kéreglemez felé és az ék hosszával szinte előírja a leendő barázda mélységét. Ez ékszerű szemecskeshalmaz alatt egy mindjobban lazuló likacsos rétege látható a külső tömött övnek, mely utóbbi már most csak egy vékony, sűrű szövésű, élesen körvonalazott csik alakjában jelentkezik, mely alatt a HRS-féle fátyolnak laza öve és alatta belső tömött öve látható.

A barázdálódási folyamatnak most leírt jelenségei magukban foglalják az elvileg kifejlett barázdát, mert nem kell egyebet elképzelnünk, mint hogy a SCHAPER-féle elemek alkotta csap és az ez alatt fekvő egyre jobban lazuló felszínes része a külső tömött övnek leválnának és akkor előttünk van a kész barázda. Ennek az elgondolásnak ténybeli alapját a magvas csapban mutatkozó szétválási jelenség támogatja, minek folytán az eddig szorosan tömött magvas ékben hézagok, hasadékok jelentkeznek; de támogatja még az az említett körülmény is, hogy a külső

tömött övnek felszínes laza rétege mind likacsosabb lesz. Tehát előttünk vannak a szöveti szétválásnak jelenségei, amire a kifejlődő agyvelő példát ad a ventriculus septi pellucidi kialakulásában. HOCHSTETTER nyomán vált ismeretessé, hogy a mellső eresztékes lemez (vordere Kommissurplatte) eleivel tömött szövetében vékonyabb és vastagabb fonalak lépnek fel, melyek eredetileg az eresztékes lemeznek sejtes állományába voltak beléhelyezve, majd a fejlődés folyamán a sejtes anyag fokozatos tünedezése révén önállóan, szabadon fekszenek, végül vagy eltűnnek, vagy pedig az egyre jobban kialakuló központi hézag, a ventriculus septi pellucidi falához tapadnak. Ez észlelés alapján az áttűnő sővény kamarácskája semmi egyéb, mint az eredetileg teljesen tömör és megvastagodott eresztékes lemeznek üreges képződése, mellyel szemben az agyi barázda a Hrs-féle széli fátyolban kialakuló hasadék képződését jelenti. Mindkettő tehát az eredetileg egynemű agyállománynak szöveti szétválása, illetőleg leválása alapján áll elő és így a szöveti visszafejlődésnek példája a fejlődő félben levő ép agyvelőben.

Ha most a barázdásodó agykéreg jelenségein áttekintünk, akkor a következő alaktanilag újszerű, érdekes tényekre akadunk.

A barázdaképződés a Hrs-féle széli fátyolban lefolyó, jelesen ennek külső tömött övében lejátszódó jelenség, tehát oly folyamat, mely egészen független a fátyol alatti kéreglemez viselkedésétől. Sőt nyomatékkal emeljük ki, hogy a kéreglemez az egész barázdaképződési folyamat alatt teljes nyugalomban van és passzív viselkedik, mert csupán a feléje irányuló barázdálódási folyamat két tényezőjének hatása alapján, vagyis a külső tömött öv aláfelé való kiszélesedésének és a SCHAPER-féle elemekből kialakult csap nyomásának engedve, mutat behorpadást. Ugyancsak e helyen utalunk arra a fontos körülményre is, hogy az ébrényi kéreglemeznek végleges kéreglemezzé való kifejlődése, mely lényegében a csirasejteknak a tipusos hat idegsejtes rétegre való elrendeződésében áll, oly folyamat, mely időbelileg sokkal későbbben indul meg és folyik le, mint a felszíni kialakulás, a barázdaképződés folyamata. E tények szerint a kéregben egy korábbi felszínes barázdálódási folyamatot kell megkülönböztetnünk első sorban, melytől egészen függetlenül folyik le a kéreg-

lemeznek réteges **kifejlődése**; az előbbi folyamat a *perigenesis* (SCHAFFER), a másik a *tektogenesis* (BRODMANN.)

Visszatérve a széli fátyolnak **viselkedésére** a barázdaképződés folyamán, ismételten kell utalnunk **arra a fontos körülményre**, hogy a széli fátyolnak úgynevezett **cselekvő módosulásai** a külső tömött övben folynak le, melyeknek végeredménye a barázdaképződés; ezzel szemben állanak a széli fátyolnak úgynevezett szenvedőleges módosulásai, melyek a széli fátyolnak laza övére és belső tömött övére esnek. És miután a külső tömött övnek csak egy vékony szegélye marad meg mint a végleges barázdált kéregnek felszíne, míg az e felett fekvő részei (laza rétege és a SCHAPER-féle magvak) a hasadékképződés folyamán eltűnnek, azt kell mondanunk, hogy a HIS-féle széli fátyolnak külső fele javarészt mulandó, belső fele a maradandó része az agykéregnek.

A fentiekben közölt vizsgálati adatok nyomán, melyek csakis ténybeli adatokat tartalmaznak, azt kell mondanunk, hogy a barázdaképződés oly folyamat, mely a barázdákat mint a széli fátyol külső tömött övében lefolyó cselekvő módosulások eredményét *elsődlegesen* hozza létre; a barázdák a kéreglemezbe történő behasítás alapján másodlagosan tekervényképződésre vezetnek. Ebből nyilvánvaló, hogy a tekervényképződés semmiképpen sem tekinthető a kéreglemezben feltételezett csomós csirasejtes szaporulat eredményének és így a RETZIUS-BIELSCHOWSKY-féle elmélet tarthatatlan.

Végül felmerülhet a kérdés, vajjon mi indítja meg a barázdálódás folyamatát a HIS-féle széli fátyolban? Erre a kérdésre még 1917-ben egy feltevessel válaszoltam. Nekem ugyanis akkor a felszínes elemeknek helyi szaporodása mint oly jelenség tűnt fel, mely valamely helyi inger következménye és ezt az agykéreg felszínén érvényesülő nyomásból véltem levezethetőnek. WUNDT volt az, aki több évtizeddel ezelőtt utalt arra, hogy úgy a nagy- mind a kisagy felszíne fázisonként váltakozva hol a hossz-, hol a harántirányban van a féltekék belsejében lefolyó növekedésnél fogva változó nyomásnak, illetőleg feszülésnek kitéve és ebben a felszíni feszülésben véltem én a helyi ingert fellelhetni. Ennek a feltevésnek azonban ellentmond LANDAU

azzal a helytálló ellenvetéssel, hogy vannak oly emlős állatok, melyeknek agyfelszíne egyáltalában nem barázdált, már pedig ezeknél époly felszíni nyomást kell feltételeznünk, mint az a barázdált agyféltekékre nézve mondatik. Ebben a körülményben tehát a barázdálódási folyamatnak indítékát látni nem lehet és így nézetem szerint sokkal helyesebb arra gondolnunk, hogy minden egyes állatféleség agyvelejének már eleitől fogva megvan a maga sajátos, egyéni agyfelszín-kiképződése, más szóval ontogenetikai, egyénről-egyenre átöröklődő, már legkezdetből megszabott viszonyok határozzák meg azt, hogy valamely féltekei felszín barázdálódik-e vagy sem.

---

(A M. T. Akadémia III. osztályának 1923 október hó 22-én tartott üléséből.)

## ÜBER HIRNFURCHUNG AUF GRUND NEUERER UNTERSUCHUNGEN.

Von KARL SCHAFFER, k. Mitglied der Akademie.

Verfasser betont vom neuen, daß die Furchenbildung der Rinde durch einen, in der äußeren Verdichtungszone (VDZ) des His'schen Randschleiers ablaufenden aktiven Prozeß bewirkt wird, dessen Faktoren sind: 1. die lokale, corticalwärts gerichtete Verbreiterung der äußeren VDZ, auf welche erst später 2. die lokale, keilförmige Ansammlung der SCHAPER'schen superfiziellen Elemente und schließlich 3. die Auflockerung der mit letzteren angrenzenden Schicht der äußeren VDZ folgt. Diese Auflockerung dürfte zu einer Loslösung führen, wodurch dann eine, durch den Körnerkeil vorgezeichnete Furche entsteht. Aus diesem Hergang erhellt die Tatsache, daß die Windungen keineswegs durch die aktive herd- und knospenförmige Proliferation der Rindenkeimzellen bedingt werden, denn sie sind im Gegenteil passiv-sekundäre Erscheinungen.

---



## MÁSODRENDŰ FELÜLETBE ÍRT TETRAÉDEREK KÖZÖS MAGASSÁGPONTTAL.

KLUG LIPÓT-tól.

1. A tetraédernek négy magassága csak akkor metszi egymást egy pontban, ha az egyik magasságnak (és akkor a többi háromnak is) talppontja annak az élháromszögnek magasságpontja, amelynek síkjára az illető magasság merőleges. Az ilyen tetraédert orthocentrikus tetraédernek akarjuk nevezni: a magasságpont a tetraédernek orthocentruma.

Mínthogy az orthocentrikus tetraéder magasságpontjának távolsága bármely csúcstól és a szemben fekvő oldaltól egyenlő szorzatot ad, azért az ily tetraédert egy oly valós vagy képzetes gömb poláristetraéderének tekinthetjük, amelynek középpontja a magasságpont és sugarának négyzete ama állandó szorzat. Ez a gömb akkor valós, ha a magasságpont a csúcs- és a szemben fekvő oldaltól nincs elválasztva, a másik esetben pedig képzetes.

Mínthogy a gömb minden poláristetraédere orthocentrikus, a másodrendű felületnek  $\infty^4$  orthocentrikus poláristetraédere van; ezek a felületnek és egy változó gömbnek poláristetraéderei.

A  $k^2$  kúpszelet és egy annak  $\delta$  síkján kívül levő  $D$  pont  $\infty^1$  orthocentrikus tetraédert határoz meg, amelynek egyik csúcsa a  $D$ , a szemben fekvő élháromszöge  $ABC$  pedig a  $k^3$  köré (vagy a  $k^2$ -be) van írva. Ennek a  $\infty^1$  élháromszögnek,  $ABC$ -nek, közös magasságpontja a  $D$  pontból  $\delta$  síkra bocsátott merőleges talppontja  $H_4$ ; ha továbbá a  $H_{12}$  az  $ABC$  háromszög  $CH_4$  magasságának talppontja, akkor mint az a  $DCH_{12}$  háromszögből látható:

$$DH_4 \cdot HH_4 = CH_4 \cdot H_4 H_{12}.$$

Minthogy ennek az egyenletnek jobb oldala a  $H_4$  pont hatványa a  $l^2$  kúpszelet MONGE-körét,  $x^2$ -t, illetőleg (lásd: XL. kötet, 168. oldal), azért ebből a  $H$  magasságpont a  $DH_4$  magasságon megállapítható: és pedig: a  $H_4$  a  $DH$  vonaldarabon kívül van, ha a  $H_4$  a (valós)  $x^2$  MONGE-körön belül van. De ha a  $H_4$  a  $x^2$ -n kívül van, vagy  $x^2$  képzetes, akkor a  $H_4$ -nek a  $DH$  vonaldarabon belül kell lennie.

Erre vonatkozólag legyen itt az alábbi példa:

Legyen a  $D$  pont egy orthocentrikus tetraédernek egyik csúcsa, a  $\delta$  sík az azzal szemben fekvő lapja, a többi három a  $D$  ponton keresztül menő lapja a tetraédernek pedig érintse azt a képzetes kúpot  $K^2$ -t, amelynek poláris nyalábja a  $D$  középpontú orthogonális nyaláb  $[D]$ .

Ha a  $H_4$  talppontja a  $D$  pontból a  $\delta$  síkra bocsátott merőlegesnek, az  $l^2$  pedig a  $H_4$  középpontból  $\overline{DH_4} \cdot \sqrt{2}$  sugárral leírt kör, akkor az  $l^2$ -be írt bármely egyenoldalú háromszög  $ABC$ , polárisháromszöge annak a  $l^2$  képzetes körnek, amelyben a  $\delta$  sík a  $[D]$  nyalábot metszi. Az  $l^2$  kör pedig nemcsak FAURE-köre, de egyszersmind MONGE-köre a  $l^2$  körnek és mert a  $H_4$ -nek erre vonatkozó hatványa  $2\overline{DH_4}^2$ , azért  $DH_4 \cdot HH_4 = 2 \cdot \overline{DH_4}^2$ , tehát  $HH_4 = 2DH_4$ . E  $\infty^1$  orthocentrikus tetraédernek,  $ABCD$ -nek,  $H$  magasságpontja a  $\delta$  laptól kétszer oly nagy távolságra van, mint a  $D$  csúcs és ettől a  $\delta$  által el van választva. Ezért:

«Ha valamely kocka  $D$  csúcsából, mint középpontból leírjuk azt a  $\varrho^2$  gömböt, amely a  $D$ -ben összeütköző három kockaél második végpontján átmenő  $\delta$  síkot érinti, akkor annak a  $\infty^1$  orthocentrikus tetraédernek  $H$  magasságpontja, amelynek a  $D$  az egyik csúcsa, a  $\delta$  pedig a szemben fekvő lapja és amelynek a  $D$ -be ütköző másik három (képzetes) lapja a  $\varrho^2$  gömböt érinti, a kockának a  $D$ -vel szemben fekvő csúcsa.»

2. Ha az adott  $F^2$  másodrendű felületbe egy orthocentrikus tetraédert akarunk írni, annak három csúcsát  $A, B, C$ -t tetszőszerint vehetjük fel az  $F^2$ -n; az  $ABC$  háromszög  $H_4$  magasságpontjában annak síkjára emelt merőleges az  $F^2$ -t a  $D$  és  $D'$  pontban metszi és az  $ABCD, ABCD'$  tetraéderek orthocentrikusak. És ha a  $H_{12}$  az  $ABC$  háromszög  $CH_4$  magasságának talppontja, akkor

$$DH_4 \cdot HH_4 = H_{12}H_4 \cdot H_4C.$$

Abba a kúpszeletbe  $k^2$ -be, amelyben az  $ABC$  sík az  $F^2$  felületet metszi  $\infty^1$  oly  $A_iB_iC_i$  háromszög írható, amelynek a  $H$  a magasságpontja; ezek egyik oldalát képezik annak a  $\infty^1$  az  $F^2$  felületbe írható orthocentrikus tetraédernek, amelyeknek egy közös csúcsuk a  $D$  és amelyeknek közös  $H$  magasságpontjuk van és amelyek tehát poláristetraéderei a  $H$  középpontból a  $\sqrt{HD \cdot HH_i}$  sugárral leírható  $\varrho^2$  valós vagy képzetes gömbre vonatkozólag.

E  $\infty^1$  tetraédernek az  $A, B, C, A_i, B_i, C_i$  csúcsai közül bármelyiket szilárdan megtartván, a másik három csúcsát azon a kúpszeleten, amelyben síkja az  $F^2$  felületet metszi, úgy változtathatjuk, hogy az új tetraédernek magasságpontja szintén a  $H$  pont legyen. Ha a  $P$  az  $F^2$  felületnek tetszésszerű pontja és ha abból a  $P_1$ -pontból, amelyben a  $DP$  egyenes az  $ABC$  síkot metszi, egy érintőt húzunk az  $A_iB_iC_i$  háromszögek oldalaitól burkolt  $k^2$  kúpszelethez, akkor ennek metszése a  $k^2$  kúpszelettel legyen a  $B_p$  és  $C_p$  pont.

Az  $A_iB_iC_iD$  tetraéderek között van az  $A_pB_pC_pD$  is; ennek  $B_pC_pD$  oldala az  $F^2$  felületet a  $p^3$  kúpszeletben metszi, amely a  $P$  ponton megy keresztül. Ebbe a kúpszeletbe tehát oly  $PQR$  háromszög írható, amelynek magasságpontja a  $B_pC_pD$  élháromszög magasságpontjával egybeesik, amiért is az  $A_pPQR, A_pB_pC_pD$  tetraédereknek is közös magasságpontja van és így azok ugyanegy  $\varrho^3$  gömbnek poláristetraéderei, amiből látható, hogy az  $F^2$ -n tetszésszerű választott  $P$  pont is lehet csúcsa az  $F^2$ -be írt oly orthocentrikus tetraédernek, amelynek a  $H$  a magasságpontja. Ezért:

*Az  $F^2$  másodrendű felületbe  $\infty^3$  oly tetraéder írható, amelynek ugyanegy magasságpontja van;  $F^2$ -nek minden pontja  $\infty^1$  ily tetraédernek egyik csúcsa és mindezek poláristetraéderei ugyanegy gömbnek, amelynek a középpontja a közös magasságpont.*

3. Hogyan lehet valamely másodrendű felületbe oly orthocentrikus tetraédert írni, amelynek adott magasságpontja van? Ezzel a kérdéssel akarunk a következőkben foglalkozni.

Nevezzük mint eddig az  $F^2$  másodrendű felületbe írt  $ABCD$

orthocentrikus tetraédernek magasságpontját  $H$ -nak, a  $DH$  magasság talppontját  $H_4$ -nek, a  $CH_4$  háromszögmagasság talppontját  $H_{12}$ -nek és messék a  $DH$ ,  $CH_4$  magasságok a felületet még a  $D'$ , illetőleg a  $C'$  pontokban. A  $DH$  magasságra merőleges tet-szésszerinti sík az  $F^2$ -t egy kúpszeletben metszi, amelynek a  $CH_4$ -gyel és  $AB$ -vel parallel félátmérőjét jelöljük  $MF$ , illetőleg  $MG$ -vel, végre legyen  $EE'$  az  $F^2$ -nek e kúpszelet síkjára az  $M$  pontban merőleges húrja.

Tekintve, hogy a másodrendű felületnek parallel síkokkal való metszései hasonló és hasonló fekvésű kúpszeletek:

$$DH_4.H_4D' : CH_4.H_4C' = EM.ME' : \overline{MF}^2.$$

Ebből, tekintettel a  $DH_4.HH_4 = CH_4.H_4H_{12}$  ismert vonatkozásra, következik:

$$\begin{aligned} \frac{H_4D'}{HH_4} &= \frac{EM.ME'}{\overline{MF}^2} \cdot \frac{H_4C'}{H_4H_{12}} = \frac{EM.ME'}{\overline{MF}^2} \cdot \left(1 + \frac{H_{12}C'}{H_4H_{12}}\right) = \\ &= \frac{EM.ME'}{\overline{MF}^2} \left(1 + \frac{\overline{MF}^2}{MG^2}\right), \end{aligned}$$

azaz

$$\frac{H_4D'}{HH_4} = EM.ME' \left( \frac{1}{\overline{MF}^2} + \frac{1}{MG^2} \right). \quad (\alpha)$$

Ha az  $F^2$  felületnek van középpontja  $O$  és a  $DH$ -ra merőleges metszés síkját ezen helyezzük át, akkor az  $(\alpha)$  ekkép egyszerűsül:

$$\frac{H_4D'}{HH_4} = \overline{OE}^2 \left( \frac{1}{OF^2} + \frac{1}{OG^2} \right), \quad (\beta)$$

ahol  $OE$  a  $DH$ -val parallel,  $OF$  és  $OG$  pedig az  $OE$ -re és egymásra is merőleges félátmérője az  $F^2$  felületnek.

Ha azonban az  $F^2$  felület paraboloid és a  $DH$  annak tengelyével parallel és a  $p$ ,  $p'$  vonaldarabok az  $F^2$  paraboloid főmetszéseinnek paraméterei, akkor az  $(\alpha)$ -ból következik:

$$\frac{1}{HH_4} = ME \cdot \left( \frac{1}{\overline{MF}^2} + \frac{1}{MG^2} \right) = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}. \quad (\gamma)$$

Ha végre a  $DH$  egyenes a paraboloid tengelyére merőleges és az  $NE$  a  $DH$ -val parallel, az  $NF$  pedig a  $DH$ -ra merőleges félátmérője a tengelyre merőleges tetszésszerinti paraboloid-metszésnek, akkor  $(\alpha)$ -ból következik (mert  $MG = \infty$ ):

$$\frac{H_4 D'}{HH_4} = \frac{\overline{NE}^2}{\overline{NF}^2}. \quad (\delta)$$

Ha tehát egy másodrendű középponti felületbe,  $F^2$ -be, oly orthocentrikus tetraédert akarunk írni, amelynek az adott  $H$  pont a magasságpontja, akkor a  $H$ -t a felület tetszésszerinti  $D'$  pontjával összekötjük egyenessel és a  $HD'$  vonaldarabot akképp osztjuk, amint azt a  $(\beta)$  képlet kívánja. Ebben az  $OE$  a  $HD'$ -vel parallel félátmérő, az  $OF$  és  $OG$  pedig két tetszésszerinti, a  $HD'$ -re és egymásra merőleges félátmérője a felületnek. Aszerint amint az  $\overline{OE}^2$ ,  $\overline{OF}^2$ ,  $\overline{OG}^2$  értékek pozitívek vagy negatívek, állapítható meg az osztásviszony előjele és a  $H_4$  osztópont helyzete a  $HD'$  vonaldarabon. E  $H_4$  osztópontban a  $HD'$ -re emelt merőleges sík az  $F^2$  felületet egy  $h^2$  kúpszeletben metszi, amelybe egy  $H_4$  magasságpontú  $ABC$  háromszöget kell írni; végre a  $HD'$  húr második metszése az  $F^2$ -vel a negyedik csúcsát,  $D$ -t, adja a keresett  $ABCD$  orthocentrikus tetraédernek. Ez a tetraéder pedig poláristetraédere egy  $H$  középpontú  $q^2$  gömbnek, amelynek az a tulajdonsága, hogy minden az  $F^2$ -be írt  $H$  magasságpontú tetraéder arra vonatkozólag poláristetraéder.

Ha az  $F^2$  felület gömb, akkor a  $H_4 D' : HH_4 = 2$ , tehát állandó, amiért is mondhatjuk:

«A gömbbe írt orthocentrikus tetraédernek tulajdonsága, hogy magasságpontjának tükörképe bármelyik oldallapjára vonatkozólag, felezi a magasságnak azt a részét, amelyet ez az oldallap és annak második metszése a gömbbel határol.»

Ez közvetlenül ekkép igazolható:

A gömbbe írt  $ABCD$  orthocentrikus tetraéderre fönnbbi jelölést használván, a  $C'H_4$ ,  $H_{12}HH_4$  háromszögek, mert a  $C'$  és a  $H_{12}$  csúcsnál levő szögei a  $CDH_4$  szöggel egyenlők, hasonlóak; és mert  $C'H_4 = 2 \cdot H_{12}H_4$ , azért  $H_4 D' = 2HH_4$ , a mi állításunkat igazolja.

Ha az  $F^2$  felület paraboloid, akkor  $H_4$  osztópont megállá-

pítására a  $(\gamma)$  és a  $(\delta)$  képleteket használjuk, a további eljárás pedig az előbbivel megegyező.

Ha az  $F^2$  forgóparaboloid (tehát  $p = p'$ ), akkor a  $(\gamma)$ -ből következik, hogy  $2HH_4 = p$ ; és ezért:

«Ha a forgóparaboloidba írt orthocentrikus tetraédernek egyik lapja annak tengelyére merőleges, akkor a magasságpontnak távolsága attól oly nagy, mint vezérlősíkjának távolsága a gyújtópontjától (azaz a felparaméter).»

Ha ellenben a forgóparaboloidba írt orthocentrikus tetraéder egyik magassága annak tengelyére merőleges, akkor a  $H_4$  osztópont a  $(\delta)$  képlet szerint a  $HD'$  vonalдарabot felezi, azaz:

«Ha a forgóparaboloidba orthocentrikus tetraédert írunk, amelynek egyik lapja a tengellyel parallel, akkor a magasságpontjának e lapra vonatkozó tükörképe a paraboloidra jut.» Ez szintén könnyen igazolható közvetlenül.

Legyen végre az  $F^2$  egy egyenoldalú hiperbolikus paraboloid, amelyet röviden *egyenoldalú paraboloidnak* akarunk nevezni és válasszuk a beírandó orthocentrikus tetraéder egyik magasságát a tengelyével parallelnek. Minthogy ez esetben  $p = -p'$ , a  $HH_4 = 0$ , azaz: az ily tetraédernek magasságpontja a talppontjába jut. Aszerint, amint e magasságon levő csúcs a paraboloid végtelen távoli vagy végesben levő pontja: az orthocentrikus tetraéder egy háromoldalú hasábbá, vagy egy háromszöggé korcsosul el. Ez utóbbi közvetlenül belátható, mert az egyenoldalú paraboloidnak a tengelyére merőleges bármely metszése egyenoldalú hiperbola, amely tehát az abba beírható háromszögek magasságpontjain megy át.

Ebből folyólag vizsgáljuk meg, hogy az egyoldalú paraboloidba írható orthocentrikus tetraéderek nem olyanok-e mindannyian, hogy magasságpontjuk magán a felületen van és van-e még más ily tulajdonságú másodrendű felület?

4. Legyen az  $ABCD$  az  $F^2$  egyenoldalú paraboloidba írt orthocentrikus tetraéder, amelynek  $ABC$  oldala annak tengelyével parallel; legyen e tetraédernek magasságpontja a  $H$ , a  $DH$  magasságának talppontja a  $H_4$  és második metszése az  $F^2$  felülettel a  $D'$  pont. A  $DHD'$ -ön keresztülmenő és az  $F^2$ -nek tengelyére merőleges síkmetszés egyenoldalú hiperbola, amelyben az

egymásra merőleges félátmérők négyzetének viszonya  $= -1$ . A  $(\delta)$  képlet szerint a  $H_4$  pont a  $HD'$  vonaldarabot e viszony szerint osztja, amiből látható, mert a  $H_4$  pont nincs végtelen távol, hogy a  $H$  pontnak a  $D'$ -sel egybe kell esnie, tehát a  $H$  az  $F^2$  felületen van.

Ezt a képlet használata nélkül is ekkép láthatjuk be: Az egyenoldalú paraboloidot két egymásra merőleges és annak tengelyével párhuzamos sík kongruens parabolákban metszi, amelyeknek  $C$  metszéspontján közös átmérő megy át. Ha az  $AB$  és  $DD'$  ez átmérőre merőleges húrja az egyes paraboláknak, amelynek távolsága egymástól a parabolák paraméterével egyenlő, akkor ezek a húrok a közös átmérőt az  $ABC$ ,  $DD'C$  háromszögek  $H_4$ , illetőleg  $H_{12}$  magasságpontjaiban metszik s így az  $ABCD$  orthocentrikus tetraéder lesz és a  $D'$  annak magasságpontja.

Ha ezután az  $F^2$  egyenoldalú paraboloidba egy tetszőleges orthocentrikus tetraédert írunk be, akkor, miként minden másodrendű felületbe, ebbe is még  $\infty^3$  ilyen tetraéder írható be, amelynek azzal közös magasságpontja van. Ezek között  $\infty^2$  található, amelynek egyik magassága az  $F^2$ -nek tengelyére merőleges. Ez utóbbiakra nézve kimutattuk, hogy a magasságpontjuk a felületen van, tehát ez érvényes a többiekre is, vagyis:

*Az egyenoldalú paraboloidba írható minden orthocentrikus tetraédernek magasságpontja rajta van a felületen.*

Megjegyezzük még, hogy az  $F^2$  egyenoldalú paraboloidba nem  $\infty^3$ , hanem  $\infty^4$  orthocentrikus tetraéder írható be, amelynek a felületen fekvő közös magasságpontja van; a felület minden  $D$  pontja  $\infty^2$  ily tetraédernek közös csúcsa; és minden  $\epsilon$  sík  $\infty^1$  ily tetraédernek közös oldallapja, amelyhez tartozó él-háromszögek az  $(F^2, \epsilon)$  kúpszeletbe vannak írva.

Az egyenoldalú paraboloidon kívül még az egyenoldalú hiperboloidok is oly tulajdonságuk, hogy a beírt orthocentrikus tetraédereinek magasságpontja rajtuk van.

Vegyünk figyelembe két egyenoldalú hiperboloidot, amelyeknek egyike  $F_1^2$  egyágú, a másik  $F_2^2$  kétágú és amelyeknek közös aszimptotikus kúpjuk van, végre amelyeknek féltengelyei  $a, b, c$ , közősek. Messe az  $a$  az  $F_2^2$ -öt, a  $b$  és a  $c$  pedig az  $F_1^2$ -et valós pontokban; ekkor

$$\frac{1}{a^2} = \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2}.$$

Ha ezt az egyenletet ekképpen írjuk

$$-a^2 \cdot \left( \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2} \right) = -1, \quad \text{és} \quad a^2 \cdot \left( -\frac{1}{b^2} - \frac{1}{c^2} \right) = -1,$$

és az előbbi pont  $(\beta)$  egyenletével összehasonlítjuk, akkor az első és a második egyenletből az  $F_1^2$ , illetőleg az  $F_2^2$  felületre alkalmazva az következik, hogy a  $H_4 D' : HH_4$  viszony értéke  $= -1$ . S minthogy a  $H_4$  pont mindig nem lehet végtelen távol, azért a  $HD'$  vonaldarabnak *nullával* kell egyenlőnek lenni, azaz az *egyenoldalú hiperboloidba írható orthocentrikus tetraéderek magasságpontja a felületen van.*

Az egyenoldalú kúpot mint az egy- vagy kétágú egyenoldalú hiperboloid elkorcsosulását lehet tekinteni és így a tétel erre nézve is érvényes.

Az egyenoldalun kívül nem képzelhető hiperboloid, amelyen a beirt orthocentrikus tetraédernek magasságpontja rajta lehet.

Mert ha egy hiperboloidba,  $F^2$ -be, irandó  $ABCD$  orthocentrikus tetraéder egyik' csúcsát  $D$ -t, az  $F^2$  egyik végtelen távoli pontjában vesszük fel, akkor a  $H$  magasságpontnak a  $DH$  magasságtalppontjával  $H_4$ -gyel, amely az  $ABC$  háromszög magasságpontja, egybe kell esni. Ha már most azt kívánjuk, hogy a  $H$  a felületen legyen, akkor az  $ABC$  sík metszésének a felülettel egyenoldalú hiperboloidnak kell lenni. Ezért az  $F^2$  hiperboloid aszimptotikus kúpja egyenoldalú, tehát a hiperboloid maga is az.

Tekintve végre, hogy az  $(\alpha)$  és  $(\beta)$  egyenletek jobb oldalai, ha a felületek, amelyekre vonatkoznak, ellipszoid, illetőleg elliptikus paraboloid, mindig pozitívek: a  $H_4 D' : HH_4$  viszonyból származó  $H_4$  osztópont (valós tetraédereket föltételezve) a  $D'H$  vonaldarabon magán van és így ezekbe a felületekbe nem lehet általános orthocentrikus tetraédert beírni, amelynek magasságpontja a felületen volna.

5. Az  $F^2$  egyenoldalú paraboloidok poláris alakzata oly  $\varrho^2$  gömbre vonatkozólag, amelynek  $H$  középpontja az  $F^2$ -nek valamely pontja, egy  $F_1^2$  hiperbolikus paraboloid; ez érinti az  $F^3$ -be írt és a  $\rho^2$  poláristetraédereinek oldalait, amelyeknek tehát ma-



gasságpontja a  $H$ . Az  $F_1^2$  is a  $H$  ponton megy keresztül és ennek mindkét felületre vonatkozó érintősíkja a másiknak tengelyére merőleges. Az  $F_1^2$  egyenoldalú paraboloidba megy át, ha a  $H$  pont az  $F^2$ -nek egyik csúcsalkotóján van.

Ha a  $H$  pontot, mint a  $\varrho^2$  képzetes gömb középpontját a  $F^2$  egyenoldalú paraboloidnak csúcsában vesszük fel és átmérőjének negatív négyzete az  $F^2$  főmetszései paraméterének négyzetével egyenlő, akkor az  $F^2$ -nek arra vonatkozó poláris felülete  $F_1^2$ , az  $F^2$ -vel esik egybe. (Mert a parabolának poláris alakzata arra a képzetes körre vonatkozólag, amelynek középpontja a parabola csúcsa, sugarának negatív négyzete a paramétere négyzetével egyenlő, — maga a parabola.) Ezért az  $F^2$  paraboloidba írt poláristetraéderei a  $\varrho^2$ -nek egyszersmind az  $F^2$  köré vannak írva.

Ha tehát az  $A$  tetszésszerű pontja az  $F^2$  egyenoldalú paraboloidnak, akkor annak erre a  $\varrho^2$  gömbre vonatkozó poláris síkja a  $F^2$ -et egy  $B$  pontban érinti és az  $AB$  egyenesnek a  $\varrho^2$ -re, avagy az  $F^2$ -re vonatkozó polárisa ez utóbbit a  $C, D$  pontokban metszi; és az  $ABCD$  már az  $F^2$ -be írt és  $F^2$  körül írt orthocentrikus tetraéder, amelynek  $ABCD$  élnégyszöge az  $F^2$  paraboloidon van.

Még egy oly másodrendű felület található, amelybe és amely köré ugyanegy orthocentrikus tetraéder írható, de ennek magasságpontja nincs a felületen.

Az egyenoldalú hiperbola önmagával poláris és apoláris annak főtengelye, mint átmérő fölé írható valós (vagy a képzettest helyettesítő) körre vonatkozólag. Ezért minden forgóhiperboloid, amelynek meridiánjai egyenoldalú hiperbolák, önmagával poláris vagy apoláris arra a gömbre vonatkozólag, amely meridiánjait a csúcsokban érinti.

Ha tehát az  $A$  tetszésszerű pontja egy ily egyágú hiperboloidnak, akkor annak poláris-, illetőleg apoláris síkja ama gömbre vonatkozólag a hiperboloidot a  $B$  pontban érinti. S ha az  $AB$ -nek a gömbre vagy a hiperboloidra vonatkozó polárisa ez utóbbit a  $C, D$  pontokban metszi, akkor az  $ABCD$  orthocentrikus tetraéder a hiperboloidba és a hiperboloid köré van írva, de magasságpontja annak középpontja.

6. Határozzuk most meg az  $F^2$  másodrendű felületbe írt olyan orthocentrikus tetraédernek magasságpontját, amelynek mind a négy csúcsa egybeesik.

Használjuk továbbra is az eddigi jelölést az  $F^2$ -be írt  $ABCD$  orthocentrikus tetraéderre vonatkozólag és messe az  $ABC$  élháromszög  $\delta$  síkja az  $F^2$ -t a  $k^2$  kúpszeletben. Ha az  $ABCD$  orthocentrikus tetraéder  $D$  csúcsával az  $F^2$  felületet leiratjuk, akkor a  $DHH, D'$  magasságnak  $D'$  pontja szintén leírja azt; a  $H$  magasságpont pedig a  $H, D': HH=\lambda$  viszony állandósága miatt (l. az  $(\alpha)$  vagy  $(\beta)$  képletet), az  $F^2$ -vel a  $\delta$  síkra, mint affinitás síkra vonatkozólag egy orthogonális-affin  $H^2$  másodrendű felületet ír le; a homolog pontok e vonatkozásban a  $D'$  és a  $H$ .

Ha ezután a  $\delta$  síkot a reá merőleges irány szerint elmozdítjuk, akkor ezzel  $H^2$  felület is ugyanabban az irányban elmozdul. Amidőn a  $\delta$  az  $F^2$  felületnek érintősíkja egy  $T$  pontban, az  $ABCD$  beírt orthocentrikus tetraéderek  $ABC$  élháromszöge ebbe az érintőpontba zsugorodik össze és a tetraéderek elkorcsosulnak, de magasságpontjuk a  $H^2$ -vel kongruens és az  $F^2$ -vel affín felület marad, amely ez utóbbit a  $T$  pontban érinti. Ha tehát a tetraédernek  $D$  csúcsa is egyesül a többi hárommal a  $T$  pontban, akkor annak  $H$  magasságpontja a  $T$  pont normálisának metszőpontja azzal a  $H^2$  felülettel, s amely  $H$  pont az  $(\alpha)$  képlet szerint a  $TI:HT=\lambda$  viszonyból határozható meg, ha a  $TI$  az  $F^2$  felület  $T$  pontja normálisán levő húr.

A  $HT$ -re egy könnyen kifejezhető szerkesztést találunk.

Ugyanis ha a  $\varrho_1$  és a  $\varrho_2$  az  $F^2$  felület  $T$  pontja két főgörbületének sugara, az  $MF$  és  $MG$  pedig a  $T$  érintősíkjával parallel metszésnek az a két félátmérője, amely a  $T$  pont főérintőjével parallel,  $EME'$  pedig az  $F^2$  felület  $TI$  normálisával parallel húrja, akkor mint ismeretes:

$$\frac{TI}{2\varrho_1} = \frac{EM \cdot ME'}{MF^2}, \quad \frac{TI}{2\varrho_2} = \frac{EM \cdot ME'}{MG^2}$$

s így az  $(\alpha)$  képlet szerint

$$\frac{1}{HT} = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{\varrho_1} + \frac{1}{\varrho_2} \right).$$

Ezért: *A másodrendű felület egy  $T$  pontjába összezsugorodott orthocentrikus tetraéder magasságpontjának tükörképe a  $T$  pont érintősíkjára nézve e  $T$  pontot harmonikusan választja el a  $T$  ponton átmenő két főmetszésének görbületi középpontjaitól.*

7. Határozzuk meg annak a felületnek a nemét, amelyet az  $F^2$  másodrendű felületbe írt közös  $H$  magasságpontú orthocentrikus tetraéderek oldalai burkolnak. Ez a felület  $F'^2$ , poláris felülete a  $F^2$ -nek egy  $H$  középpontú valós vagy képzetes  $\rho^2$  gömbre vonatkozólag, s mint ilyen az  $F^2$ -vel egyidejűleg valós egyenes vonalú, avagy elliptikus pontú felület. Ezenkívül mondhatjuk, hogy az  $F'^2$  ellipszoid vagy hiperboloid aszerint, amint a  $H$  pontból az  $F^2$ -hez képzetes vagy valós érintősíkok vezethetők.

Ha a  $H$  pont az  $F^2$  felület egyik fokálisvonalának,  $f^2$ -nek, egy pontja, akkor az  $F'^2$  forgófelület, amelynek forgótengelye az  $f^2$   $H$  pontja érintőjével parallel. Az  $F'^2$  fokáliskörrel bíró forgóellipszoid, ha az  $F^2$  ellipszoid és az  $f^2$  annak fokálisellipszise, vagy ha az  $F^2$  kétágú hiperboloid és az  $f^2$  annak fokálishiperbolája; ellenben az  $F'^2$  két gyújtóponttal bíró forgóellipszoid, ha az  $F^2$  ellipszoid és  $f^2$  annak fokálishiperbolája, vagy az  $F^2$  kétágú hiperboloid és az  $f^2$  annak fokálisellipszise és még a  $H$  pont  $F^2$ -n belül van. Ha a  $H$  pont ezekben az esetekben az  $F^2$  felületen kívül van, akkor az  $F'^2$  mindig kétágú hiperboloid.

Ha az  $F^2$  egyágú hiperboloid, akkor az  $F'^2$  a  $H$  pont bármely helyzeténél annak fokálisvonalain mindig egyágú forgóhiperboloid lesz.

Vége ha a  $H$  pont az  $F^2$  forgófelület egyik gyújtópontjában van, akkor az  $F'^2$  mindig gömb.

Válasszuk most a  $H$  magasságpontot magán az  $F^2$  felületen. Ha a felület nem egyenoldalú hiperboloid vagy paraboloid, akkor a beírt  $ABCD$  orthocentrikus tetraédernek különösnek kell lenni, azaz olyannak, hogy e magasságpontba, például  $D$ -be ütköző oldalai a  $D$  csúcsban derékszögűek. Ezt feltételezve, a tetraéder oldalaitól burkolt  $F'^2$  felület szétesik két ponttá; az egyik a  $D$  pont maga, a másik pedig ennek normálisán fekvő

és az  $ABC$  átfogó oldaltól burkolt  $F$  pont, melyet a kúpszeletek esetében használt kifejezéssel élve, FRÉGIER-pontnak akarunk nevezni.

Lássuk be közvetlenül az ily pont létezését a  $D$  normálisán,  $n$ -en, azaz mutassuk meg, hogy «ha az  $ABCD$ ,  $A'B'C'D$  az  $F^2$  másodrendű felületbe írt két oly tetraéder, amelynek a  $D$  csúcsba ütköző oldalai a  $D$  csúcsnál mind derékszögűek, akkor az  $ABC$ , és  $A'B'C'$  átfogóoldal a  $D$  pont  $n$  normálisát ugyanegy  $F$  pontban metszi».

Messe az  $ABD$  sík az  $F^2$ -t egy kúpszeletben, amelyben a  $D$  pont FRÉGIER-pontja legyen az  $E$ . Ha az  $A_iB_i$  e kúpszeletnek az  $E$  ponton átmenő egyik húrja, akkor az  $A_iB_iC$ ,  $ABC$  síkok a  $D$ -nek  $n$  felületnormálisát ugyanegy  $F = (n, (E))$  pontban metszik, amiből tehát látható, hogy ha az  $ABCD$ ,  $A_iB_iCD$  ilyenmű tetraédernek egy közös éle van, akkor a  $D$  ellenoldalai a  $D$  normálisát ugyanegy pontban metszik.

A  $F^2$  felületnek  $DA_0$  húrja, mint az  $ABD$ ,  $A'B'D$  oldalak metszése merőleges a  $DC'C'$  síkra és ha ebben a síkban a

$$DB_0 \perp DC, DB'_0 \perp DC',$$

akkor az

$$A_0B_0CD, A_0B'_0C'D$$

szintén ilyenmű tetraéder, mint a két felvett.

De az  $ABCD$ ,  $A_0B_0CD$ ,  $A_0B'_0C'D$ ,  $A'B'C'D$  tetraéderek közül két egymásra következőnek közös éle van, amiért is a  $D$ -vel szemben fekvő átfogó oldalak a  $D$  pont normálisát,  $n$ -et, ugyanegy pontban metszik, amit be akartunk bizonyítani.

Az  $F^2$  másodrendű felület pontjainak FRÉGIER-pontjai egy felületen vannak, amelyet az  $F^2$  FRÉGIER-felületének akarunk nevezni. Erre vonatkozólag következőket találtunk, amelyeknek szintetikus bizonyítását itt helyszűke miatt sajnálattal mellőznünk kell.

Az  $F^2$  másodrendű felület FRÉGIER-felülete egy vele közös tengelyű másodrendű felület  $\Phi^2$ , amelynek  $\alpha, \beta, \gamma$  féltengelyei az  $F^2$ -nek  $a, b, c$  féltengelyeivel ekkép fejezhetők ki, ha  $s = a^2b^2 + b^2c^2 + c^2a^2$ :

$$\alpha = a \cdot \frac{s - 2b^2c^2}{s}; \quad \beta = b \cdot \frac{s - 2c^2a^2}{s}; \quad \gamma = c \cdot \frac{s - 2a^2b^2}{s}.$$

Ha az  $F^2$  elliptikus paraboloid és főmetszéseinak paraméterei  $p, p_1$ , akkor a  $\Phi^2$  FRÉGIER-felülete is ilyen lesz, amelynek csúcsa azonban az  $F^2$  csúcsától, e csúcs és a gyűjtőpontig vezető irány szerint  $pp_1 : (p + p_1)$  vonalдарabbal el van tolva. A  $\Phi^2$  főmetszéseinak paraméterei pedig

$$p \cdot \left( \frac{p - p_1}{p + p_1} \right)^2 \quad \text{és} \quad p \cdot \left( \frac{p - p_1}{p + p_1} \right)^2$$

az  $F^2$  felület azokban a fősíkjában, amelyekben a főmetszései paraméterei  $p_1$ , illetőleg  $p$ .

A különös esetekről ezeket mondhatjuk:

Ha az  $F^2$  egyenoldalú ellipszoid (azaz  $c^2 = a^2 b^2 : (a^2 + b^2)$ ), akkor annak FRÉGIER-felülete az  $ab$  fősíkjában egy kettősen számítandó ellipszisterületbe megy át, amelynek féltengelyei

$$\alpha = ac^2 : b^2, \quad \beta = bc^2 : a^2.$$

Ha az  $F^2$  egyenoldalú hiperboloid vagy paraboloid, akkor FRÉGIER-felületének pontjai végtelen távol vannak.

Ezt közvetlenül is kimutathatjuk:

Ugyanis az ily felületbe írt  $ABCD$  különös orthocentrikus tetraéder magasságpontja a felületen van és pedig annak mondjuk  $D$  csúcsában. De a  $D$  csúcsból az  $ABC$  oldallapra bocsátott merőlegesen, mint magasságon is rajta van, amiért ez a merőleges érintője a felületnek a  $D$  pontban; az  $ABC$  oldallap pedig a  $D$  normálisához párhuzamos és így azt végtelen távol metszi a FRÉGIER-pontban.

Ebből következik:

«Ha az egyenoldalú hiperboloid vagy paraboloid bármely  $D$  pontján át három páronként egymásra merőleges hűrt vezetünk, akkor azok végpontjainak síkja a  $D$  pont normálisával párhuzamos.»

«Az egyenoldalú hiperboloid vagy paraboloid bármelyik síkmetszése, melynek síkja a felület valamely normálisával párhuzamos, a normális talppontjából egyenoldalú kúppal projiciálható.»

# ÜBER DIE EINER FLÄCHE ZWEITER ORDNUNG EINBESCHRIEBENEN ORTHOZENTRISCHEN TETRAEDER.

Von LEOPOLD KLUG.

Ist  $F'^2$  eine Fläche zweiter Ordnung,  $H$  ein fester Punkt,  $DD'$  eine mit diesem inzidente Sehne von  $F'^2$ , sind ferner  $MF$ ,  $MG$  zwei aufeinander und auf die Sehne  $DD'$  senkrechte Halbmesser eines Kegelschnitts von  $F'^2$ ,  $EME'$  aber die mit  $M$  inzidente und zu  $DD'$  parallele Sehne von  $F'^2$ , und teilt der Punkt  $H_4$  die Strecke  $HD'$  so, dass

$$H_4D' : HH_4 :: EM : ME' \cdot \left( \frac{1}{MF'^2} + \frac{1}{MG'^2} \right),$$

dann trifft die im Punkte  $H_4$  auf  $DD'$  errichtete senkrechte Ebene die Fläche  $F'^2$  in einem Kegelschnitt  $k^2$  von der Eigenschaft, daß jedes von den  $\infty^1$  diesem einbeschriebenen Dreiecken  $ABC$ , dessen Höhenpunkt in  $H_4$  liegt, die Seite eines orthozentrischen Tetraeders  $ABCD$  ist, dessen Höhenpunkt  $H$  ist.

(Ist  $H_4$  der Höhenpunkt des dem Kegelschnitt  $k^2$  einbeschriebenen Dreiecks  $ABC$ ,  $C'$  der zweite Treffpunkt der Höhe  $CH_4$  mit  $k^2$ ,  $JN'$  eine auf  $CH_4$  senkrechte Sehne,  $II'$  aber die in ihrem Halbierungspunkte  $N$  auf dieser senkrechte Sehne von  $k^2$ , so teilt der Höhenfußpunkt  $H_{12}$  der Höhe  $CH_4$  die Strecke  $H_4C'$  im Verhältniß:  $H_{12}C' : H_4H_{12} = (N.N' : \overline{NJ}^2)$ ).

Es giebt  $\infty^3$  der  $F'^2$  einbeschriebenen Tetraeder mit dem gemeinsamen Höhenpunkt  $H$ ; diese sind Polartetraeder einer Kugel  $\rho^2$  vom Mittelpunkt  $H$  und vom Halbmesser  $\sqrt{HD \cdot HH_4}$ . Es berühren daher die Seiten jener Tetraeder die Polarfläche  $F'^2$  von  $F'^2$  nach  $\rho^2$ . (Es wird die Gattung von  $F'^2$  je nach der Lage von  $H$  untersucht.)

Der Höhenpunkt eines jeden dem gleichseitigen Hyperboloid oder gleichseitigen hyperbolischen Paraboloid einbeschriebenen orthozentrischen Tetraeders liegt auf der Fläche.

Koinzidieren die vier Eckpunkte des einer Fläche  $F'^2$  einbeschriebenen orthozentrischen Tetraeders in einem Punkte  $T$  der Fläche, so teilt das Spiegelbild des Tetraederhöhenpunktes der Berührungsebene von  $T$  diesen Punkt  $T$ , von den Krümmungsmittelpunkten seiner Hauptschnitte harmonisch. U. s. w.

## MÁSODRENDŰ FELÜLET KÖRÉ ÍRT TETRAÉDEREK KÖZÖS MAGASSÁGPONTTAL.

KLUG LIPÓT-től.

1. Az  $ABCD$  orthocentrikus tetraéder, amelynek magasságpontja a  $H$  és a  $DH$  magasságának talppontja a  $H_4$ , az  $F^2$  középponti másodrendű felület köré van írva.

Föltételezzük, hogy a tetraéder  $ABC$  oldalának  $CH_4$  magassága az  $ABC \equiv \delta$  oldallap és az  $F^2$  felület  $E$  érintőpontján megy keresztül, mert ha a felvett tetraéder nem volna ily helyzetű, akkor könnyen helyettesíthető lenne e feltételt kielégítő ily tetraéderrel, amelyben a  $D, H, H_4$  pontoknak ugyanaz a jelentésük volna, mint az előbbinél.

Érintse az  $F^2$  felületnek a  $\delta$  tetraéderoldallal parallel érintősíkja  $\varphi$  az  $F^2$ -t az  $F$  pontban és messe a  $\varphi$  a  $DHH_4$  magasságot az  $L$  pontban. Ekkor bebizonyítható, hogy a  $H_4$  talppontnak (avagy az  $L$  pontnak) hatványa az  $F^2$  másodrendű felület MONGE-gömbjét illetőleg a  $HH_4.DL$  szorzattal egyenlő.

A  $D$  pontból az  $F^2$  köré írható  $K^2$  kúpnak konjugált polársíkjai egyszersmind az  $F^2$  felületéi is, ezért a  $\delta$  sík a  $DF$  tengelyű polársíkokat oly  $G$  középpontú sugárinvolúcióban metszi, amely kongruens az  $F^2$  felület  $E$  pontja konjugált érintőinek involúciójával s mert mindkettő a  $k^2 \equiv (K^2, \delta)$  kúpszelet konjugált polárisainak involúciója, azért a  $GE$  vonalдарab felezőpontja  $M$ , középpontja e  $k^2$  kúpszeletnek.

Arra a  $k_1^2$  kúpszeletre nézve, amelyben az  $F^2$  köré írt és a  $\delta$  síkra merőlegesen álló henger a  $\delta$  síkot metszi, az  $E$  pont konjugált érintői és az  $F$  pont konjugált érintőinek derékszögű

projekciói a  $\delta$  síkra, szintén konjugált polárisok. Ha tehát az  $F$  pont derékszögű projekciója a  $\delta$  síkra a  $G_1$  pont, akkor az  $EG_1$  vonalдарab felezőpontja  $M_1$ : a  $k_1^2$  kúpszeletnek középpontja.

A  $\delta$  síkra merőleges  $DH_4F$  sík a  $\delta$  síkot a  $H_4G_1G$  egyenesben metszi és az ezzel párhuzamos  $MM_1$  egyenes az  $EH_4$  vonalдарab  $M_0$  felezőpontján megy át.

Minthogy a  $k^2$  és a  $k_1^2$  kúpszeletnek az  $E$  pontból és a  $H_4$  pontból kisugárzó konjugált polárisai ugyanazok, a kúpszeletek oly sereghez tartoznak, amelynek közös érintői egymást az  $E$  és a  $H_4$  pontban metszik és amely seregben tehát az  $EH_4$  vonalдарabbá elkorcsosult kúpszelet  $k_0^2$  is benne van. De minden kúpszeletsereg kúpszeleteinek MONGE-körei ugyanegy körsorhoz tartoznak, amiért is ha a  $k^2$ ,  $k_1^2$  és  $k_0^2$  kúpszelet  $x^2$ ,  $x_1^2$  és  $x_0^2$  MONGE-körének sugara  $r$ ,  $r_1$  illetőleg  $r_0$ , akkor közöttük, mert középpontjuk az  $M$ ,  $M_1$  és  $M_0$ , a következő vonatkozás van:

$$r^2 \cdot \overline{M_0M_1} + r_0^2 \cdot \overline{M_1M} + r_1^2 \cdot \overline{MM_0} + \overline{M_0M_1} \cdot \overline{M_1M} \cdot \overline{MM_0} = 0.$$

Ha másrészt rövidség kedvéért  $H_4M = d$  és  $H_4M_1 = d_1$ , végre  $H_4M_0 = r_0$ , akkor ez a vonatkozás is igaz:

$$d^2 \cdot \overline{M_0M_1} + r_0^2 \cdot \overline{M_1M} + d_1^2 \cdot \overline{MM_0} + \overline{M_0M_1} \cdot \overline{M_1M} \cdot \overline{MM_0} = 0,$$

mely az előbbivel egybevetve az

$$(r^2 - d^2) \cdot \overline{M_0M_1} + (r_1^2 - d_1^2) \cdot \overline{MM_0} = 0$$

vonatkozáshoz vezet.

Ámde  $r^2 - d^2 = p^2$  és  $r_1^2 - d_1^2 = p_1^2$  a  $x^2$ ,  $x_1^2$  MONGE-körökön belül levő  $H_4$  pontnak hatványa e körökre vonatkozólag és mert

$$M_0M_1 : M_0M = H_4G_1 : H_4G = DF : DG = DL : DH_4 = \lambda,$$

azért

$$p_1^2 = \lambda p^2.$$

Ha a  $C_1$  a  $CD$  tetraédernek metszőpontja a  $\varphi$  síkkal és a  $H_{12}$  a  $CH_4$  háromszögmagasságnak talppontja az  $AB$  oldalon, akkor

$$LC_1 = \lambda \cdot H_4C \quad \text{és} \quad p^2 = H_{12}H_4 \cdot H_4C ;$$

tehát

$$p_1^2 = \lambda p^2 = H_{12}H_4 \cdot LC_1 = HH_4 \cdot DL ;$$



és mert végre a  $x_1^2$  MONGE-kör az  $F^2$  felületnek MONGE-gömbjén  $\rho^2$ -n van, azért a  $p_1^2$  a  $H_4$  pontnak a MONGE-gömbre vonatkozó hatványával is egyenlő, amivel állításunk igazolva van

Ebből a következő tételt nyerjük:

*Ha az  $F^2$  egy másodrendű középponti felület, a  $h$  egy tet-szésszerinti egyenes, a  $\delta$  pedig az  $F^2$ -nek a  $h$ -ra merőleges egyik érintősíkja, akkor a  $h$ -nak minden pontja  $D$ , csúcsa az  $F^2$  köré írható oly orthocentrikus tetraédernek, amelynek a  $D$ -vel szembenfekvő oldala a  $\delta$  síkban van. E tetraéderek  $D$  csúcsainak sora projektív a  $H$  magasságpontjuknak sorával; e projektívsorok kettőspontjai az  $F^2$ -nek MONGE-gömbjén, ellenpontjai pedig az  $F^2$ -nek a  $h$ -ra merőleges érintősíkjaiban vannak.*

Ebből folyólag, ha az  $F^2$  másodrendű középponti felület köré oly tetraédert akarunk írni, amelynek magasságpontja az adott  $H$  pont, akkor annak egyik oldallapjául az  $F^2$ -nek bármelyik érintősíkját választhatjuk; a  $H$  pontból a  $\delta$ -ra bocsátott merőleges azt a  $H_4$  pontban és a vele parallel  $\varphi$  síkot az  $L$  pontban metszi. Ha a  $p_1^2$  a  $H_4$  pontnak hatványa az  $F^2$  MONGE-gömbjére vonatkozólag, akkor a  $DL = p_1^2 : HH_4$  vonaldarabot az  $L$  ponttól  $H_4H$  értelmében felrakjuk a  $h$ -ra, amelylyel a keresett tetraédernek a  $\delta$ -vel szemben fekvő csúcsát,  $D$ -t, találtuk meg. Az  $F^2$ -nek a  $D$ -n keresztül vezetett tetszésszerinti érintősíkja a  $\delta$ -t oly egyenesben metszi, amelyen a tetraédernek az  $AB$  éle van; e síkra a  $H$  pontból bocsájtott merőleges a  $\delta$  síkot a  $C$  csúcsban metszi, míg a  $CD$  élből az  $F^2$ -hez vezetett két érintősík az előbbi  $AB$  egyenest a keresett  $ABCD$  tetraéder  $A, B$  csúcsában metszi.

2. A másodrendű felület köré irandó orthocentrikus tetraédereknek szerkesztését (a kúpszeleteknél találtaknak analógiája szerint) a következő tételre is állapítjuk:

*A másodrendű középponti felület köré írható orthocentrikus tetraédernek az a tulajdonsága, hogy magasságpontjának hatványa a felület MONGE-gömbjére vonatkozólag egyenlő a magasságpontnak a tetraéder bármely csúcsától és a vele szembenfekvő laptól mért távolságai szorzatával.*

Ugyanis ha az  $O$  az  $F^2$  középponti felület középpontja és



az  $R$  a MONGE-gömbjének a sugara, akkor az előbbi pont jelölését használva:

$$R^2 = r_1^2 + \left(\frac{LH_4}{2}\right)^2, \quad \overline{OH}^2 = \left(HH_4 - \frac{LH_4}{2}\right)^2 + \overline{M_1H_4}^2.$$

amiből a tetraéder  $H$  magasságpontjának  $P^2$  hatványát a  $\varrho^2$  nézve nyerjük, ugyanis:

$$\begin{aligned} P^2 &= R^2 - \overline{OH}^2 = r_1^2 - \overline{M_1H_4}^2 - HH_4(HH_4 - LH_4) = \\ &= p_1^2 - HH_4(HH_4 - LH_4) = HH_4(DL - HH_4 + LH_4) = HH_4 \cdot DH, \end{aligned}$$

amit be akartunk bizonyítani.

Ha tehát  $\delta$  az  $F^2$  másodrendű felületnek tetszésszerű érintősíkjá és  $HH_4$  az adott  $H$  pontból arra bocsátott merőleges,  $P^2$  pedig a  $H$  pont hatványa az  $F^2$  MONGE-gömbjét illetően, akkor a keresett tetraédernek a  $\delta$ -val szembenfekvő  $D$  csúcsát a  $P^2 = DH \cdot HH_4$  vonatkozásból határozzuk meg, a hiányzó csúcsokat pedig az előbbi eljárás szerint.

Az előbbi két tétel bizonyítását arra alapítottuk, hogy a  $H$  és a  $H_4$  pont az  $F^2$  felület  $\varrho^2$  MONGE-gömbjén belül van. De a tételek akkor is igazolhatók, ha a pontok a  $\varrho^2$ -n kívül vannak, tehát ha

$$P^2 = \overline{OH}^2 - R^2, \quad p_1^2 = \overline{M_1H_4}^2 - r_1^2,$$

vagy ha  $\varrho^2$  gömb képzetes és így

$$P^2 = R^2 + \overline{OH}^2, \quad p_1^2 = r_1^2 + \overline{M_1H_4}^2,$$

ezért mint az utolsó tétel következményeként általában mondhatjuk:

*Az  $F^2$  másodrendű felület köré írt közös  $H$  magasságpontú  $\infty^3$  orthocentrikus tetraéder, poláristetraédere annak a  $H$  középpontú gömbnek, amely gömb sugarának négyzete a  $H$  pont hatványa az  $F^2$  felület MONGE-gömbjét illetően.*

3. A tárgyalt tételek bizonyítása abból a feltételből indult ki, hogy az  $F^2$  felületnek a  $\delta$  érintősíkhöz párhuzamos érintősíkjá van, azaz az  $F^2$  középponti felület. Most azonban e feltétel elmarad, mert  $F^2$ -nek a paraboloidok egyikét választjuk, például az elliptikust.

Anélkül, hogy a tárgyalás általánosságából veszítene, föltételezhetjük, hogy az  $F^2$  körül írt  $ABCD$  orthocentrikus tetraéder  $ABC \equiv \delta$  oldala az  $F^2$ -t annak  $E$  csúcsában érinti és az  $ABD$  oldala annak egyik fősíkjára merőleges; tehát a  $CD$  éle e fősíkkal parallel, mert más helyzetű tetraéder a magasságpont megtartásával ilyenekkel pótolható.

Jelölje mint eddigelé a  $H$  az  $ABCD$  tetraéder magasságpontját, a  $H_4$  a  $DH$  magasság talppontját, a  $H_{12}$  a  $CH_4$  oldalmagasság talppontját, a  $h$  a  $DH_4$  vonaldarabot,  $2u$  és  $2u_1$  a  $D$  csúcs távolságát az  $AB$  éllel parallel (második), illetőleg arra merőleges (első) fősíktól, az  $F_1$  és  $F$  e fősíkokban levő főmetszések gyújtópontját, a  $p_1 = 4EF_1$  és a  $p = 4EF$  azoknak paraméterét, végre az  $M$  a  $H_4E$  vonaldarab felezőpontját.

A  $D$  csúcsból az  $F^2$  paraboloid köré írt kúp a  $\delta$  síkot az  $M$  középpontú  $k^2$  kúpszeletben metszi, amely az  $AB$  élet érinti. Messe az  $AB$  érintő és a vele parallel  $t$  érintő a reájuk merőleges (első) fősíkot az  $S$ , illetőleg a  $T$  pontban, amelynek távolsága  $ST = 2m$ ; a  $D$ ,  $H_4$  és  $M$  pontoknak pedig legyen a derékszögű projekciója erre a fősíkra a  $D'$ ,  $H'_4$  és  $M'$ .

A főmetszés parabola lévén:  $SH'_4 = ET = m - u$  tehát  $SM' = M'T = m$ ,  $SE = m + u$  és a  $D'STF$  húrnégyszög miatt  $SE \cdot ET = D'H'_4 \cdot ET$ , azaz  $m^2 - u^2 = hp : 4$ .

Ha a  $k^2$  kúpszelet a második fősíkra merőleges érintőinek távolsága  $2m_1$ , akkor hasonlóképen nyerjük az  $m_1^2 - u_1^2 = hp_1 : 4$  vonatkozást.

A  $k^2$  kúpszelet MONGE-köre sugarának négyzete  $m^2 + m_1^2$ , és a  $H$  pont hatványa e körre vonatkozólag  $m^2 + m_1^2 - (u^2 + u_1^2)$ , ami annyi mint  $h(p + p_1) : 4$ , és mert az  $ABC$  háromszög a  $k^2$  kúpszelet köré van írva, azért

$$H_{12}H_4 \cdot H_4C = h(p + p_1) : 4.$$

A  $D'ST$  háromszög az első főmetszés köré lévén írva,  $H_0$  magasságpontja annak vezérlővonalán van, tehát

$$H'_4H_0 = p : 4,$$

és

$$H_{12}H_4 \cdot H'_4T = SH'_4 \cdot H'_4T = D'H'_4 \cdot H'_4H_0 = hp : 4.$$

Vége tekintettel a talált vonatkozásokra a  $H_0H'T$ ,  $HH_4C$  hasonló háromszögekből következik, hogy

$$HH_4 = H_0H_4' \cdot H_4C : H_4'T = (p + p_1) : 4,$$

amiből látható, hogy az  $ABCD$  tetraéder  $H$  magasságpontjának távolsága a paraboloid csúcsérintősíkjától ( $HH_4$ ) oly nagy, mint összege a főmetszések vezérvonala távolának e síktól. A  $H$  magasságpont tehát egy síkban, a paraboloid MONGE-síkjában van, mely a paraboloid MONGE-gömbje elfajulásának tekinthető.

Minthogy e vizsgálatok a hiperbolikus paraboloidra is vonatkoztathatók, mondhatjuk:

*Minden paraboloid köré írható orthocentrikus tetraéder magasságpontja annak MONGE-síkján van;* ez a paraboloid tengelyére merőleges és a csúcsérintősíktól oly távolságra van, mint algebrai összege a főmetszések vezérvonala távolságának e síktól. E szerint az egyenoldalú paraboloid MONGE-síkja a csúcsérintősík, a forgóparaboloid MONGE-síkja pedig a csúcsérintősíktól kétakkora távolságra van, mint a vezérlősík.

Ha az  $F^2$  paraboloid köré orthocentrikus tetraédert akarunk írni, akkor annak  $H$  magasságpontját annak  $\varrho$  MONGE-síkján vesszük fel.

A tetszésszerű  $D$  pontból az  $F^2$  köré írt kúpot az  $F^2$ -nek  $DH$ -ra merőleges  $\delta$  érintősíkja a  $k^2$  kúpszeletben metszi; a  $k^2$  köré írt bármely  $ABC$  háromszög, amelynek magasságpontja  $H_4 \equiv (DH, \delta)$ , oldala a keresett  $ABCD$  tetraédernek. Minthogy a  $D$  pontot a  $DH$  magasságon  $\infty^1$  helyzetben vehetjük fel, azért  $\infty^2$  oly orthocentrikus tetraéder írható az  $F^2$  paraboloid köré, amelynek egyik oldala az  $F^2$ -nek egyik érintősíkjában ( $\delta$ -ban) van, és  $\infty^4$  orthocentrikus tetraéder írható az  $F^2$  köré, amelynek közös a magasságpontja; ezek közül  $\infty^3$  poláris vagy apoláris oly gömbre vonatkozólag, amelynek középpontja a magasságpont.

4. Határozzuk meg az  $F^2$  középponti másodrendű felület köré írt közös  $D$  csúcsú orthocentrikus tetraéderek magasságpontjának geometriai helyét.

Az  $F^2$ -nek a  $D$  ponton átmenvő  $h$  sugárra merőleges érintő-

síkja  $\delta$ , a  $D$  pontból az  $F^2$  köré írt kúpot kúpszeletben metszi, amely köré  $H_4 = (h, \delta)$  magasságpontú háromszöget írunk; ez már egyik oldala egy orthocentrikus tetraédernek és így  $H$  magasságpontja a keresett geometriai helynek egy pontja.

Ha a  $h$  az  $F^2$ -nek reá merőleges érintősíkját,  $\delta'$ -t, a  $H'_4$  pontban metszi és az  $F^2$  felület  $\varrho^2$  MONGE-gömbjéhez tartozó és  $h$ -n levő  $QQ'$  húrjának felezőpontja (amely a  $H_4H'_4$ -nek is felezőpontja) az  $M$ , akkor a  $\varrho^2$ -n kívül levő  $H$  pont hatványa e gömbre nézve:  $\overline{MH}^2 - \overline{MQ}^2$ , amely érték a  $H$  tulajdonsága folytán (2)  $HH_4.HD$ -vel egyenlő, tehát

$$\overline{MH}^2 - \overline{MQ}^2 = (HM + MH_4)(MD - MH).$$

Ebből következik:

$$\begin{aligned} MD^2 - MQ^2 &= MD^2 - MH^2 + (HM + MH_4)(MD - MH) \\ &= (MD - MH)(MD + MH + HM + MH_4) \\ &= (MD - MH)(MD - MH_4) \\ &= DH \cdot DH'_4. \end{aligned}$$

Minthogy ez utóbbi egyenletnek baloldala, a  $D$  pont hatványa a  $\varrho^2$  gömbre vonatkozólag (amely  $D$  pont a  $\varrho^2$ -n kívül van): a  $H, H'_4$  pontok harmonikusan vannak elválasztva attól a  $D$  középponttú  $\delta^2$  gömbtől, amely gömb sugarának négyzete a  $D$  pontnak előbbi hatványa s így a  $H$  pólusa az  $F^2$  felület  $\delta'$  érintősíkjának a  $\delta^2$  gömbre, tehát a  $H$  pont geometriai helye poláris felülete az  $F^2$ -nek a  $\delta^2$  gömbre vonatkozólag.

Hasonlókép bizonyítható ez be, ha a  $H$ , vagy a  $D$ , vagy mindkét pont a  $\varrho^2$  MONGE-gömbön belül van s ezért mondhatjuk:

*Az  $F^2$  másodrendű középponti felület köré írható közös  $D$  csúcsú  $\infty^3$  orthocentrikus tetraéder magasságpontjának geometriai helye a  $F^2$ -nek poláris felülete,  $F^2$ , arra a  $D$  középponttú  $\delta^2$  gömbre vonatkozólag, amely gömb sugarának négyzete a  $D$  pont hatványa az  $F^2$  MONGE-gömbjét illetőleg.*

5. Ha az  $F^2$  másodrendű felület köré irandó orthocentrikus tetraéder  $D$  csúcsát magán a felületen vesszük fel, akkor a tetraédernek az abból kiinduló három oldallapja  $\alpha, \beta, \gamma$  a  $D$  pont érintősíkjaiban  $\alpha\beta\gamma$ -ban egyesül, a negyedik oldallap,  $\delta$  pedig az  $F^2$ -nek bármely érintősíkja. Az  $\alpha\beta\gamma\delta$  tetraéderek  $H$  magasság-

pontjának geometriai helye szintén poláris felülete a  $D$  középpontból leírt arra a  $\delta^2$  gömbre vonatkozólag, amely gömb sugarának négyzete a  $D$  pontnak hatványa az  $F^2$  MONGE-gömbjét illetőleg. Ez a poláris felület  $F'^2$  paraboloid; s ha a  $D$  pont felület-normálisának  $DN$ -nek, az  $F^2$ -re vonatkozó polárisa a  $p$ , akkor  $p$ -nek a  $\delta^2$  gömbre vonatkozó polárisa  $p'$  tengelye az  $F'^2$  paraboloidnak, amely tehát az  $\overline{\alpha\beta\gamma}$  síkra merőleges. E paraboloid  $H_i$  csúcsa annak az  $\overline{\alpha\beta\gamma\delta_i}$  elfajult tetraédernek a magasságpontja, amelynek  $\delta_i$  oldallapja parallel az  $F^2$ -t a  $DN$  normális második ( $N$ ) húrvégpontjában érintő síkhoz,  $\delta'_i$ -hez. A  $D$  pont egymásra merőleges konjugált érintői a  $p$ -t azokban a pontokban metszik, amelyeknek a  $\delta^2$ -re vonatkozó polárisaik az  $F'^2$ -nek fősíkjai; az  $F'^2$  tehát forgófelület lesz, ha a  $D$  az  $F^2$ -nek középpontja.

Az  $F^2$  normálisának,  $DN$ -nek,  $E$  metszése az  $F'^2$  paraboloiddal, annak a körülírt orthocentrikus tetraédernek magasságpontja, amelynek negyedik oldallapja is egybeesik a  $D$  pont érintősíkjával  $\overline{\alpha\beta\gamma}$ -val s mint ilyen pólusa az  $F^2$  felület  $\overline{\alpha\beta\gamma}$ -val parallel érintősíkjának a  $\delta^2$  gömbre nézve. Az  $F^2$  középpontjának,  $O$ -nak, a  $\delta^2$ -re vonatkozó polárisíkja  $\omega$  egyszersmind polárisíkja a  $D$  pontnak az  $F'^2$ -re vonatkozólag, amiért is ha annak metszése a  $DN$  normálissal az  $I$  pont, akkor az  $E$  a  $DI$  vonalдарab felezőpontja és a  $DI$  vonalдарab mint átmérő fölé írt gömb az  $F^2$  MONGE-gömbjét derékszög alatt metszi. Így tehát:

*Ha az  $F^2$  másodrendű felület köré írt orthocentrikus tetraédernek mind a négy oldallapja a felület  $D$  pontjának érintősíkjában egyesül, akkor annak magasságpontja a felületet a  $D$  pontban érintő és annak MONGE-gömbjét derékszög alatt metsző gömbnek a középpontja.*

6. A továbbiakra nézve a következő tételt kell igazolnunk:

*Ha a másodrendű felület köré írt két orthocentrikus tetraédernek két oldallapja parallel és az egyiknek ezzel szemben levő csúcsa a másiknak a magasságpontja, akkor e tulajdonság a két tetraéderre nézve kölcsönös.*

Ugyanis ha az  $F^2$  másodrendű felület köré írt  $ABCD$  orthocentrikus tetraéder magasságpontja a  $H$ , a  $DH$  magasságnak talp-

pontja a  $H_4$ , és a felületnek az  $ABC$  tetraéderoldallal parallel érintősíkja a  $H$  pontból a felület köré írt kúpot a  $k^2$  kúpszeletben, a  $DH$  magasságot az  $I$  pontban metszi, akkor a  $k^2$  köré  $EFG$  háromszögek írhatók, amelyeknek magasságpontja az  $I$ .  $EFGH$  ekkor az  $F^2$  köré írt orthocentrikus tetraéder, amelynek  $H'$  magasságpontjáról kimutathatjuk, hogy az a  $D$ -vel egybeesik.

Ugyanis az  $F^2$  felület MONGE-gömbjének középpontjától egyenlő távolságra levő  $H_4$  és  $I$  pontnak a MONGE-gömb irányában egyenlő hatványa van s mert ezek a hatványok a  $DI.HH_4$ , illetőleg a  $HH_4.H'I$  szorzattal egyenlők (1), azért láthatólag a  $H'$  és  $D$  pont ugyanegy. Fejezzük ki ezt a következő tételbe:

Az  $F^2$  másodrendű felület köré írt  $H$  magasságpontú  $\infty^3$  orthocentrikus tetraéder csúcsainak és az  $F^2$  köré írt közös  $H$  csúcsú orthocentrikus tetraéder magasságpontjainak geometriai helye: az  $F^2$ -nek poláris felülete  $F'^2$  arra a  $\delta^2$  gömbre vonatkozólag, amelynek a  $H$  a középpontja és sugarának négyzete a  $H$  hatványa az  $F^2$  MONGE-gömbjét illetőleg.

Az  $F'^2$  átmegy ezen a görbén, amelyben a  $H$  pontból az  $F^2$  köré írt kúpnak MONGE-kúpja annak MONGE-gömbjét metszi.

Mert (hogy ez utolsó részt igazoljuk), ha a  $P$  e görbének valamely pontja, akkor a  $HP$ -ből ahhoz a kúphoz (és az  $F^2$ -hez) vezetett érintősíkok egymásra merőlegesek és a  $P$ -ben a  $HP$ -re merőleges sík is érintősíkja a  $F^2$ -nek. Ez a három sík és az  $F^2$ -nek tetszésszerűen a  $H$ -n átmenő érintősíkja egy az  $F^2$  köré írt különös orthocentrikus tetraédert határol, amelynek a magasságpontja a  $P$  s mint ilyen a  $F'^2$ -nek pontja. Különben a  $P$  pólusa az  $F^2$  felület  $HP$ -re merőleges második érintősíkjának a  $\delta^2$  gömbre nézve.

7. Az  $F'^2$  felület nemét általánosságban a következő tétel fejezi ki:

«Az  $F'^2$  másodrendű középponti felület köré írt  $H$  magasságpontú orthocentrikus tetraéder csúcsainak geometriai helye ellipszoid vagy kétágú hiperboloid, ha  $F^2$ -nek elliptikus pontjai vannak és a  $H$  az  $F^2$ -n belül, illetőleg kívül van; de ha az  $F^2$  egyágú hiperboloid, akkor amennyiben a  $H$  nincs azon rajta, az  $F'^2$  szintén egyágú hiperboloid.

Ha a  $H$  az  $F^2$  MONGE-gömbjén van, az  $F'^2$  egyenoldalú kúp lesz, ugyanis a  $H$  pontból az  $F'^2$  köré írt kúpnak MONGE-kúpja.

Amidőn a  $H$  az  $F'^2$ -n rajta van az  $F'^2$  elliptikus vagy hiperbolikus paraboloid, a szerint, amint az  $F'^2$ -nek elliptikus vagy hiperbolikus pontjai vannak. Ha a  $H$  az  $F'^2$  körpontjában lesz felvéve, az  $F'^2$  forgóparaboloid; s ha végre a  $H$  az  $F'^2$  két mérőleges alkotójának metszéspontja, akkor az  $F'^2$  e két alkotó és a  $H$  pont normálisából áll.»

Ha az  $F'^2$  felület paraboloid, akkor a köré írt orthocentrikus tetraéder  $H$  magasságpontját annak MONGE-síkjában kell felvenni, de e tetraéderek csúcsai teljesen betöltik a tért. Ezért még a  $H$ -n kívül azokat annak a feltételnek lehet alávetni, hogy a  $H$  középpontú  $\delta^2$  gömbre poláris- vagy apoláris tetraéderek legyenek.

A  $H$  pontból az  $F'^2$  paraboloid köré írható kúp az egyenoldalunak reciprokusa. E kúp poláris alakzata a  $\delta^2$  gömbre oly végtelen távol fekvő kúpszelet, amely a  $H$ -ból egyenoldalú kúp-projiciálható. Ezért:

«Az  $F'^2$  paraboloid köré írható és MONGE-síkjának egy pontjából, mint középpontból, leírt gömbre vonatkozólag poláris- vagy apoláris-tetraéderek csúcsainak geometriai helye egy egy-, illetőleg kétágú egyenoldalú hiperboloid, aszerint, amint az  $F'^2$  hiperbolikus vagy elliptikus paraboloid.»

8. Vizsgáljuk meg, hogy a  $H$  pont mily helyzeténél lesz az  $F'^2$  forgófelület és milyen annak neme? Ezeknek megállapítására felhasználhatjuk a következő tételt.

«Ha a  $k'^2$  poláris-kúpszelete a  $k'^2$ -nek a  $H$  középpontú  $d^2$  körre nézve és a  $HNT$  a  $H$  csúcsnál derékszögű poláris-háromszöge a  $k'^2$  kúpszeletnek, végre ha az  $n'$  és  $t'$  az  $N$ , illetőleg  $T$  csúcsnak polárisa a  $d^2$  körre vonatkozólag, akkor a  $k'^2$  kúpszelet  $n'$ ,  $t'$  tengelyei közül az lesz a főtengely, amelynek metszéspontjai a  $k'^2$  tengelyeivel a  $k'^2$  középpontjától nincsenek elválasztva.

A  $k'^2$  gyújtópontjai pedig pólusai a  $d^2$  körre nézve ama involúció kettőssugarainak, amelynek társsugara a  $HNT$  egy-egy csúcsából kiinduló oldalpár és a  $k'^2$  tengelyeivel párhuzamos egyenespár.»



Ugyanis a  $H$  ponton átmenő és a  $k^2$   $a, h$  tengelyeivel párhuzamos  $a', b'$  sugarak konjugált polárisai a  $k'^2$ -nek, s így azoknak metszéspontjai a  $k'^2$  kúpszelet  $n', t'$  tengelyeivel ennek gyújtópontjaitól harmonikusan vannak elválasztva, tehát a tétel első része igazolva van s ebből a második rész könnyen ki magyarázható.

Térjünk most a felvetett kérdéshez és vegyük fel az  $F^2$  középponti másodrendű felület egyik fokális vonalán,  $f^2$ -n, a  $H$  pontot és annak  $t$  érintőjét s mossa a  $t$ -nek  $F^2$ -re vonatkozó  $t_1$  polárisa az  $f^2$  síkját,  $\varepsilon$ -t, a  $T$  pontban. A  $TH \equiv n$  egyenes normálisa az  $f^2$  kúpszeletnek és ha ennek pólusa az  $(F^2, \varepsilon) = k^2$  kúpszeletre nézve az  $N$  pont, akkor  $HNT$  polárisháromszöge a  $k'^2$ -nek.

Jelöljük mint előbb a  $H$  középpontú gömböt, amely gömb sugarának négyzete a  $H$  hatványa az  $F^2$  MONGE-gömbjét illetőleg,  $\partial^2$ -vel; ennek metszését az  $\varepsilon$  síkkal jelöljük  $d^2$ -vel.

$F^2$ -nek a  $t$ -n átmenő konjugált polárisíkjai egymásra merőlegesek; azok  $F^2$ -re vonatkozó és így  $t_1$ -on levő pólusainak polárisíkjai a  $\partial^2$  gömbre nézve egymásra szintén merőlegesek és egymást az  $\varepsilon$  síkban levő és a  $t$ -vel párhuzamos  $t'$  egyenesben metszik. E síkok fősíkjai az  $F^2$   $\partial^2$ -re vonatkozó poláris felületének, az  $F'^2$ -nek, amely tehát forgófelület.

Hogy ennek nemét az előbbi tételre támaszkodva meghatározzuk, vegyük fel példaképen, hogy az  $F^2$  ellipszoid és a  $H$  pont annak  $f^2$  fokális ellipszisében van. Az  $F'^2$  ez esetben oly forgó ellipszoid, amelynek fokális köre van, mert a  $k^2$  ellipszis  $d^2$  körre vonatkozó poláris ellipszisének,  $k'^2$ -nek, fő- és melléktengelye  $n'$ , illetőleg  $t'$ , az  $N$ , illetőleg  $T$  pontnak polárisa a  $d^2$ -re.

Ha azonban  $f^2$  az  $F^2$  ellipszoidnak fokális hiperbolája, akkor az  $F'^2$  két gyújtópontos forgóellipszoid, vagy hiperboloid, aszerint, amint a  $H$  az  $F^2$ -n belül vagy kívül van; a két felület között levő átmenetet a paraboloid képezi, amely az  $F^2$  középpontján levő  $H$  pontnak felel meg, amint azt már előbb is láttuk.

Ugyaníly módon vizsgálva a többi másodrendű középponti felületet, ezeket találjuk:

*Ha az  $F^2$  másodrendű középponti felület köré írt ortho-*

centrikus tetraéderek magasságpontja  $H$  az  $F^2$ -nek egyik  $f^2$  fokális kúpszeletén van, akkor azoknak csúcsai egy az  $f^2$ -vel ugyanegy síkban levő és a  $H$  érintőjével párhuzamos tengelyű  $F'^2$  forgófelületen fekszenek.

Ez az  $F'^2$  pedig fokáliskörrel bíró ellipszoid, ha az  $F^2$  ellipszoid és az  $f^2$  ellipszis, vagy az  $F^2$  kétágú hiperboloid és az  $f^2$  hiperbola; továbbá az  $F'^2$  gyújtóponttal bíró ellipszoid, ha az  $F^2$  ellipszoid és az  $f^2$  hiperbola, vagy az  $F^2$  kétágú hiperboloid és az  $f^2$  ellipszis és a  $H$  pont az  $F^2$ -n belül van. Ha ellenben ez utóbbi esetekben a  $H$  pont magán az  $F^2$  felületen van, az  $F'^2$  paraboloid; és ha az  $F^2$ -n kívül van, az  $F'^2$  kétágú hiperboloid.

Ha végre az  $F'^2$  egyágú hiperboloid, akkor az  $F'^2$ , legyen a  $H$  annak bármely fokáliskúpszeletén, mindig egyágú hiperboloid.

Hasonló vizsgálódások alapján a paraboloidokról következőket mondhatjuk:

Ha az  $F^2$  paraboloid köré írt orthocentrikus tetraéderek magasságpontja  $H$  a  $\rho$  MONGE-síkjának metszése a fokális parabolájával és ezenkívül azok még poláris- vagy apoláris tetraéderek ugyanegy gömbre, akkor csúcsai a  $\rho$  síkot a  $H$  pontban érintő egyenoldalú forgóhiperboloidon,  $F'^2$ -n, vannak, amely egy- vagy kétágú aszerint, amint az  $F^2$  hiperbolikus vagy elliptikus.

9. Az  $F'^2$  felület gömb is lehet. Hogy ez bekövetkezzék, a  $H$  pont  $F^2$  felületre vonatkozó poláris nyálájának orthogonálisnak kell lenni, azaz minden egyes síkja merőleges arra az egyenesre, amely pólusát a  $H$  ponttal összeköti. Ezért a  $H$  pontnak az  $F^2$  forgófelület egyik gyújtópontjában kell lennie. Ebből folyólag egyszerű számítással azt találjuk:

Ha az  $F'^2$  forgóhiperboloidnak, vagy a forgóellipszoidnak  $2a$  a főtengelye,  $H$ ,  $H'$  a két gyújtópontja, akkor az  $F^2$  köré írt és  $H$  magasságpontú orthocentrikus tetraéderek csúcsai azon az  $F'^2$  gömbön vannak, amelynek átmérője  $3a$  és középpontja az  $F^2$  középpontjához a  $H'$ -t illetőleg szimmetrikus.

A tétel fordítottja is könnyen igazolható:

Ugyanis ha az  $F'^2$  gömb középpontja az  $O'$ , a  $DD'$  húrja-

nak egyik pontja a  $H$  és e húron az  $E$  pont a  $HE:ED 1:2$  viszony szerint van meghatározva, akkor e pontban a  $DD'$  húrra merőleges  $\delta$  sík a gömbbe írt oly orthocentrikus tetraédernek a  $D$ -vel szemben fekvő lapja, amelynek magasságpontja a  $H$ .

A  $HO'$  egyenesen levő  $O$  pont, amely a  $HO = \frac{1}{3}HO'$  egyenletet kielégíti, középpontja egy az  $E$ -n átmenő  $\omega^2$  gömbnek, amelynek sugara az  $F'^2$  sugarának harmada. Ezért a  $\delta$  síkot a  $H$  pontból az  $\omega^2$  gömb segítségével úgy kaphatjuk meg, hogy a  $H$ -ból az  $\omega^2$  gömb változó  $E$  pontjához húzott sugarakra az  $E$  pontban ( $\delta$ ) merőleges síkot állítunk. E síkok azonban, mint ismeretes, oly másodrendű forgófelületet burkolnak, amelynek egyik gyújtópontja a  $H$ , forgótengelye az  $\omega^2$  középpontján megy át és főtengelye az  $\omega^2$  átmérőjével, avagy az  $F'^2$  átmérőjének harmadával egyenlő.

Vége könnyen igazolható, hogy:

*Ha az  $F'^2$  az  $F^2$  másodrendű felületnek poláris felülete annak MONGE-gömbjére vonatkozólag, akkor az  $F'^2$ -be és az  $F^2$  köré orthocentrikus tetraéderek írhatók, amelyeknek magasságpontja a két felület közös középpontja.*

# ÜBER DIE EINER FLÄCHE ZWEITER ORDNUNG UMSCHRIEBENEN ORTHOZENTRISCHEN TETRAEDER.

Von LEOPOLD KLUG.

Es werden u. a. folgende Sätze bewiesen:

Die einer Zentralfläche  $F^2$  zweiter Ordnung umschriebenen  $\infty^3$  orthozentrischen Tetraeder, die einen gemeinsamen Höhenpunkt  $H$  haben, sind Polartetraeder einer Kugel, deren Mittelpunkt  $H$  und deren Halbmesserquadrat der Potenz von  $H$  nach der Mongekugel von  $F^2$  gleich ist.

Der Höhenpunkt jedes einem Paraboloid umschriebenen orthozentrischen Tetraeders liegt in der Mongeebene (entartete Mongekugel) derselben.

Koinzidieren die vier Seiten des der Fläche  $F^2$  umschriebenen orthozentrischen Tetraeders mit der Berührungsebene des Flächenpunktes  $D$ , so ist sein Höhenpunkt der Mittelpunkt der die Fläche im Punkte  $D$  berührenden und seine Mongekugel rechtwinkelig treffenden Kugel.

Haben zwei einer Fläche  $F^2$  umschriebene orthozentrische Tetraeder ein paar parallele Seiten und ist der Gegeneckpunkt dieser Seite des einen Tetraeders der Höhenpunkt des anderen, so ist dies gegenseitig.

Der Ort der Eckpunkte der  $\infty^3$  einer Zentralfläche  $F^2$  umschriebenen orthozentrischen Tetraeder, welche einen gemeinsamen Höhenpunkt  $H$  haben, dann der Ort der Höhenpunkte der, der  $F^2$  umschriebenen orthozentrischen Tetraeder, welche in  $H$  einen gemeinsamen Eckpunkt haben, ist die Polarfläche  $F'^2$  von  $F^2$  nach derjenigen Kugel  $\delta^2$  vom Mittelpunkt  $H$ , deren Halbmesserquadrat der Potenz von  $H$  nach der Mongekugel von  $F^2$  gleich ist. Die Fläche  $F'^2$  geht durch die Kurve, in welcher der Mongekegel der, der Fläche  $F^2$  aus  $H$  umschriebenen Kegels seine Mongekugel trifft. (Es wird dann untersucht, bei welcher Lage des Punktes  $H$  gegenüber  $F^2$  die Fläche  $F'^2$  eine Drehfläche oder eine Kugel etc. wird.)

Einer Zentralfläche zweiter Ordnung kann man  $\infty^3$ , einem Paraboloid  $\infty^4$  orthozentrischer Tetraeder umschreiben, welche den nämlichen Höhenpunkt haben. U. s. w.

## A DITRÓI SZIENIT TOVÁBBI PETROKÉMIAI VIZSGÁLATA.

MAURITZ BÉLA r. tagtól, VENDL MIKLÓS és HARWOOD H. F. vendégtől.

A ditrói szienit kémiai összetételével fenti szerzők már egy korábban megjelent értekezésben is foglalkoztak,<sup>1</sup> azonkívül MAURITZ BÉLA<sup>2</sup> még az 1912. évben közölt számos adatot, melyek a szienittömzs kémiai összetételére vonatkoznak. A jelen értekezésben közlendő öt új elemzéssel a modern megbízható közét-elemzések száma 17-re emelkedik; ezek közül hetet MAURITZ, tizet pedig HARWOOD készített. Ilyen módon a ditrói masszum a petrokémiai vizsgálat tekintetében egyike Európa legrészlete-  
sebben átkutott területeinek.

Jelen értekezésben a közettani és a szisztematikai vizsgálá-  
latot a két magyar szerző, az elemzéseket pedig HARWOOD H. F.  
végezte.

A megvizsgált kőzetek egyike Ditrón igen gyakori típus:  
ægirines nefelin-kankrinit-szienit. A megelemzett kőzet a Piricske-  
tető csúcsától délre, a  $\diamond$  1436 szomszédságában levő forrás kör-  
nyékén, számos telér alakjában szeli át a durvaszemű világos  
szinű szienitet (143).<sup>3</sup>

Szabad szemmel tekintve a kőzet aprószemű, szürke színű

---

<sup>1</sup> MAURITZ BÉLA, VENDL MIKLÓS és HARWOOD H. F.: A ditrói szienit  
újabb típusai. Math. és Természettud. Értesítő. 1923. XL. 99—113.

<sup>2</sup> MAURITZ BÉLA: Adatok a gyergyó-ditrói szienittömzs kémiai viszo-  
nyainak ismeretéhez. Math. és Természettud. Értesítő. 1912. XXX. 607—  
631. — U. a.: A ditrói kankrinit. Math. és Természettud. Értesítő. 1912.  
XXX. 673—687.

<sup>3</sup> A kőzet lelőhelye után zárjelbe helyezett szám az egyetemi ásvány-  
közettani intézet gyűjteményében levő csiszolatot és kézipéldányt jelzi.

és meglehetősen homogénnek tetsző tömegéből egyes nagy földpáttáblák és biotitos csomók csillannak elő. A mikroszkóp alatt bőséges kisebb-nagyobb *mikroclin*-egyént látunk, melyek kissé léces kialakulásuak és általában keresztrácsos szerkezetűek; elvértve bavenoi ikrek is akadnak közöttük. A mikroclin-lécek gyakran rozettaszerű képletekké tömörülnek össze. Kisérletükben bőséges *plagioklaszt* is találunk, melynek apró egyénei xenomorfok, öblös-karéjos szegélyűek és sűrűn és finoman albitlemezesek; a léces kifejlődésre való hajlam a legtöbb esetben a plagioklasz-egyéneken is felismerhető. Kioltásuk helyenként hullámos, az ikerlemezeség gyakran a felismerhetetlenségig elfinomodott; a kataklázis nyomai ugyancsak kivehetőek; tökéletlen szferolitszerű hullámos kioltású képletek szintén megfigyelhetők. Pertites összenövés igen ritka és inkább antipertitosnak mondható. A plagioklasz fénytörése:

$\alpha' < \text{balzsam} < \gamma'$ : a kioltások:

$\perp \gamma \dots \alpha'P = 20^\circ$  és  $19^\circ$ .

$\perp a \dots \alpha'M = 12^\circ, 13^\circ, 15^\circ$ .

A nagyobb plagioklaszok egyes részeiben  $\perp a$  metszetben a kioltás néha  $7^\circ$ -ig is csökken. Ezeknek a plagioklaszoknak a zöme *albit*, a nagyobb egyének között *albitoligoklaszok* is akadnak.

A *nefelin* mennyisége meglehetősen bőséges, szemei aránylag elég nagyok és metszetükön mindig felismerhető a téglalakúra irányuló tendencia. Úgyiszlván minden egyes nefelinszemet igen vékony *szodalit*-gyűrű övez körül szegély módjára és így a szodalit mintegy hálózat módjára járja át a kőzetet. Erősebb nagytápnál a nefelinszemek világos színű interpozíciók folytán zavarodottaknak bizonyulnak; az interpozíciókat parányiságuk miatt nem lehet meghatározni. A szodalit máskéülben nem épen ritka elegyrész és helyenként xenomorf érszerű halmazokat is alkot.

Az *aegirin*-kristályokon ritkán és gyengén lehet a nyolcszögletű keresztszöveteket felismerni; szemei többnyire aprók, xenomorfok, sőt foszlányos kifejlődésűek; majd egyenként vannak elhintve, majd pedig kisebb halmazokká csoportosultak. Pleochroizmusuk erős:  $a > b > c$  és  $a : c = \text{kb. } 11-15^\circ$ ;

- $\alpha$  = sötét füzöld,  
 $\beta$  = némileg világosabb füzöld.  
 $\gamma$  = kissé barnássárga.

Az ægirin elvértve körülnövi a máskülönben rendkívül ritka *amfibolt*, melynek szemei igen aprók, úgy hogy az optikai állandók csak közelítőleg voltak megállapíthatók. Az amfibol vízszintes metszetében a pleochroizmus:  $\alpha'$  = némileg barnássárga,  $\gamma'$  = sötét piszkos zöldesbarna. Legerősebb az abszorpció az ortotengely irányában; a függélyes tengelyhez legközelebb eső rugalmassági tengely abszorpciós színe sötét zöldeskék.

A közetben igen kevés *biotitot* is látunk elhintve. Optikailag negatív és egytengelyűnek látszik;  $\alpha : c$  = kb.  $0^\circ$ ; pleochroizmusa:

- $\alpha$  = halványsárga,  
 $\beta$  =  $\gamma$  = igen sötét szürkésbarna.

Az ércet kevés és gyengén leukoxénesedő *magnetit* képviseli, mely majd egyes nagyobb öblös-karéjos szegélyű szemek, majd pedig kisebb négyzetes átmetszetű kristálykák alakjában van a közetben elszórva.

A *kankrinít* mennyisége meglehetősen nagy és a többi elegyrész közti tért mint hézagkitöltő anyag foglalja el.

Elszórtan rombikus átmetszetű apró *titanit*-szemeket is látunk, melyek néha a színes elegyrészek alkotta halmazokban is megjelennek.

Egyetlen szem alakjában egy sárgásszínű izotrop vagy gyengén kettősen törő és erősen fénytörő ásványt is találtunk, mely talán a *gránáttal* azonos. A közet szövete hipidiomorf szemcsés, némi trachitos tendenciával. Kémiai összetétele és az OSANN-féle faktorok:

$\text{SiO}_2$	— — — —	56.61 %	$s = 65.39$
$\text{TiO}_2$	— — — —	0.21 %	$A = 14.89$
$\text{ZrO}_2$	— — — —	0.01 %	$C = 0.15$
$\text{Al}_2\text{O}_3$	— — — —	22.20 %	$F = 4.53$
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	— — — —	1.62 %	$n = 7.0\beta$
$\text{FeO}$	— — — —	1.23 %	$k = 0.69$

$MnO$	—	—	—	—	0.11 %	
$MgO$	—	—	—	—	0.03 %	$a = 22.8$
$CaO$	—	—	—	—	1.58 %	$c = 0.2$
$SiO$	—	—	—	—	nincs	$f = 7.0$
$BaO$	—	—	—	—	nyomok	
$Na_2O$	—	—	—	—	9.40 %	
$K_2O$	—	—	—	—	6.01 %	
$Li_2O$	—	—	—	—	nyomok	
$CO_2$	—	—	—	—	0.30 %	
$Cl$	—	—	—	—	0.18 %	
$S$	—	—	—	—	0.07 %	
$H_2O^{-110}$	—	—	—	—	0.69 %	
$H_2O^{-110}$	—	—	—	—	0.18 %	
$P_2O_5$	—	—	—	—	nyomok	
					100.43 %	
$O$ az $S$ és $Cl$ helyett					0.06 %	
					100.37 %	

$s$	$a$	$c$	$f$	$n$	$k$	
65.39	22.8	0.2	7.0	7.0 $\beta$	0.69	Ditró (143).
66.0	23.5	0.0	6.5	7.8 $a$	0.71	Grönland
67.93	23.0	0.0	7.0	7.8 $a$	—	Mecsek.

A ditrói agirines nefelin-kankrinit szienit az OSANN-féle rendszerben<sup>1</sup> a Kangerdluarsuk (Grönland)-típushoz áll legközelebb, illetőleg vele csaknem azonos. Ugyanebbe a csoportba tartoznak a Mecsek-hegység foyaitos, illetőleg fonolitos kőzetei is, amely körülményből egyes kutatók a ditrói és mecseki eruptív kőzetek korviszonyait illetőleg nagyon messzemenő következtetéseket hajlandók levonni.

A második megvizsgált kőzet a ditrói masszivumban, sőt egész hazánk területén is új típust képvisel. A ditrói-tölgyesi országúton a 7.2—7.3 kilométerjelző kövek között egy kisebb kőbányát nyitottak, melyben ez a kőzet (156) mint a nefelin-

<sup>1</sup> A. OSANN: Der chemische Faktor in einer natürlichen Klassifikation der Eruptivgesteine. Abhandl. der Heidelberger Akademie der Wissenschaften. 1919—1920. Pag. 92.



szienitnek egyik szegélyfaciese van feltárva. A rendkívül üde, középszemű kissé palás szerkezetű kőzet az *essexit-theralit*-sorba tartozik. Szabad szemmel is jól felismerhetők a következő elegyrészek: fehér üveges fényű földpátok, szürkés olajos fényű elaeolitek, kissé kékesbe hajló villogó fekete amfibolok, sötét biotitok, pompás sötét mézsárga titanitkristályok, melyeknek az ismert jellemző levélboríték alakjuk van. A vékony csiszolatban vizsgálva az elegyrészek tulajdonságai a következők.

Az *clacolit* egyrészt kerekedett oszlopok, másrészt pedig a földpátok közti töltelék alakjában jelenik meg; korra nézve a földpátnál fiatalabb, gyakran tartalmaz földpátzárványokat. Kioltása néha kissé sávos. Általában erősen muskovitosodott és kankrinitesedett.

A *mikroklin* keresztrácsos, eléggé automorf nagyobb táblákat és apróbb táblák- és szemekből álló mozaikot alkot; állapota frissnek mondható.

A *plagioklasz* részben szintén nagyobb táblák, többnyire azonban apró szemek alakjában kristályosodott ki; mindig igen sűrűn ikerrovátkolt; az ikerlemezek elvékonyodva egymásba ékelődnek. Teljesen friss állapotban van; az apróbb szemek és táblák *albitok*, mert fénytörésük  $\alpha$  és  $\beta < \text{balzsam} < \gamma$ , a szimmetrikus kioltás  $14^\circ$  és

$$\perp \gamma \cdots \alpha'P = 17^\circ \text{ és } 20^\circ.$$

A nagyobb táblák azonban már az *oligoklaszba* mennek át, mert fénytörésük  $\alpha$  és  $\gamma > \text{balzsam}$  és

$$\perp \gamma \cdots \alpha'P = 8^\circ \text{ és } 0^\circ.$$

A nagyon kevés *szodalit* csak mint hézagkitöltő xenomorf elegyrész szerepel. Nagy mennyiségben van a kőzetben a *kankrinit*, mely majd apróbb szemek, majd sugaras szerkezetű halmozatok alakjában tűnik fel és ugyancsak hézagkitöltő szerepet játszik; főképp a nefelin rovására keletkezett. Nagyon elenyésző mennyiségben lehet a kalcitot felismerni.

A színes elegyrészek között az *amfibol* uralkodik. Termete többnyire oszlopos, a nagyobb kristályok mintegy szétrostosodnak. Az optikai tengelysík  $\parallel (010)$ ,  $b = b$ ; optikailag negatív;  $a$

tengelyszög igen kicsiny, sőt néha  $2V=0^\circ$ ; a kioltás  $c:c=24^\circ$ ; a kettős törés igen gyenge; úgy a tengelydiszperzió, mint a biszektrixdiszperzió rendkívül erős; az abszorpció ugyancsak erős:  $b>c>a$ , a pleochroizmus:

$a$  = sárgás-zöld,  
 $b$  = barnás-zöld,  
 $c$  = kékes-zöld.

A felsorolt optikai tulajdonságok mind *Na*-ban és *Fe*-ban gazdag amfibolra utalnak.

A *titanit* vagy élesen automorf kristályok, vagy szitaszerű nagyobb xenomorf egyének és apró kristálykák és szemek alakjában vált ki. A *biotit* friss állapotban zölden átlátszó kis foszlányos pikkelyeket alkot; optikailag egytengelyűnek látszik; világos sárgás-zöld és sötétzöld színekben pleochroos; rozsdásodás folytán zöld színe barnába megy át. A csekély mennyiségű *epidot* szabdalt egyénei bizonyára primer származásuak. A *gránát* szitaszerűen rácsos és szabdalt egyénei egyrészt földpátzárványokat tartalmaznak, másrészt pedig amfibollal, csillámmal és apatittal vannak összeszővődve. Bőséges, legömbölyödött, zömök *apatit*-oszlop és szemecske és néhány fekete és sárgás opak nagyobb ércrészlet (*pirit* és magnetit) egészíti ki az elegyrészek sorát. Az amfibol, biotit, titanit és apatit egyénei gyakran sötét halmazokká tömörülnek. A szövet típusos hipidiomorf szemcsés. A közet kémiai összetétele és az OSANN-féle faktorok:

$SiO_2$	— — — —	45.73 %	$s = 53.35$
$TiO_2$	— — — —	2.02 %	$A = 6.90$
$ZrO_2$	— — — —	nyomok	$C = 5.23$
$Al_2O_3$	— — — —	18.26 %	$F = 22.39$
$Fe_2O_3$	— — — —	3.53 %	$n = 7.8a$
$FeO$	— — — —	6.40 %	$k = 0.72$
$MnO$	— — — —	0.17 %	$a = 6.0$
$MgO$	— — — —	3.70 %	$c = 4.5$
$CaO$	— — — —	9.94 %	$f = 19.5$
$SrO$	— — — —	0.12 %	
$BaO$	— — — —	0.14 %	

$Na_2O$	—	—	—	4.90 %
$K_2O$	—	—	—	2.14 %
$Li_2O$	—	—	—	nyomok
$CO_2$	—	—	—	0.47 %
$Cl$	—	—	—	nyomok
$S$	—	—	—	0.28 %
$H_2O^{+110}$	—	—	—	1.80 %
$H_2O^{-110}$	—	—	—	0.14 %
$P_2O_5$	—	—	—	0.95 %
				<hr/> 100.69 %
$O$ az $S$ helyett	—			0.10 %
				<hr/> 100.59 %

Az OSANN-féle rendszerben <sup>1</sup> a ditrói közet (156) az essexi-tek csoportjában a Dignaes (Kristiania), illetőleg Alemania (Argentina) típusok közé illeszkedik be, míg a theralitok (Gordons Butte, Montana) már bázikusabb típust képviselnek:

$s$	$a$	$c$	$f$	$n$	$k$	
53.35	6.0	4.5	19.5	7.8 $\alpha$	0.72	Ditró (156)
55.0	6.0	4.0	20.0	7.8 $\alpha$	0.78	Dignaes
54.0	5.5	5.5	19.0	6.6 $\beta$	0.78	Alemania
50.0	5.5	3.5	21.0	7.3 $\beta$	0.64	Gordons Butte.

A harmadik megvizsgált közet a *kamptonit*ek csoportjába tartozik. Az Orotva-patak jobb partján, közvetlen a Tászkok-patak torkolata alatt a hornblenditet vékony telér alakjában szeli át (273); lehetséges, hogy ez a kamptonit csak egyik ága annak a a telérnek, melyet MAURITZ már régebben leírt.<sup>2</sup> A közet meg lehetős tömött, igen sötét színű; szabad szemmel csakis az amfiboltüket lehet felismerni. Helyenként vékony zöld epidotos erecskéktől van átjárva. A csiszolatban a következő elegyrészek voltak megállapíthatók. Nem nagy mennyiségű *földpát* ismerhető fel, mely apró és teljesen xenomorf szemeket alkot. Kioltásuk gyakran nem egységes. Az albitikerlemezesség csak igen rit-

<sup>1</sup> A. OSANN: L. c. pag. 73, 76, 99.

<sup>2</sup> MAURITZ BÉLA: Adatok a gyergyó-ditrói szienittömzs kémiai viszonyainak ismeretéhez. Math. és Természettud. Értesítő. 1912. XXX. 619—621.

kán ismerhető fel; az ikerlemezek ilyenkor majd csekély számúak és szélesek, majd pedig igen keskenyek és sűrűk. A földpátok néha kissé szericitesedtek; a szericit pikkelyes legyezőszerű halmazokban válik ki. A földpát fénytörése:  $a'$  és  $\gamma' >$  halzsam, de  $a'$  a halzsam fénytörésével csaknem egyenlő.

$$\perp \gamma \cdots a'P = 2^\circ, 3^\circ, 5^\circ$$

$$\perp a \cdots a'M = 2^\circ$$

$$\perp a \cdots a'M = 2^\circ$$

A földpát a fentiek alapján kizárólag *oligoklasz*; zárványai: epidot, titanit, kevés kalcitos bomlási termék, biotit.

A kőzet zöme *amfibolból* áll, mely a prizmazónában elég gyakran automorf; máskülönben mintegy szétrostosodni nagyon hajlandó. Optikailag negatív: a tengelyszög igen kicsi; a tengelysík  $\parallel (010)$ ,  $b=b$ ; az abszorpció erős  $b > c > a$ , de  $b$  és  $c$  között kis különbség van; a pleochroizmus:

$a$  = sárgás-zöld.

$b$  = barnás-zöld.

$c$  = sötét kékes-zöld.

Ikerkristályain mérve a kioltás  $c : c = 17-17^\circ$ . Biotitzárványokat tartalmaz.

A *biotit* bőséges apró foszlányos pikkelyeiben a pleochroizmus:

$a$  = igen halvány szalmasárga,

$b$  és  $c$  = barnás-zöld.

A kioltás csaknem egyenes,  $a : c = kb. 0^\circ$ . Fekete opak pálcikas zárványokkal van telve, melyek 2—3 irányban párhuzamos sorokban helyezkednek el.

Az *epidot* alaktalan szemei és vázszerű képletei aránylag nagy számmal vannak jelen. A *titanit* apró automorf pálcikaalakú kristályai és xenomorf szemei bőven vannak a kőzetben elhintve; az *apatit* kerekedett oszlopai és szemei ugyancsak nagyon gyakoriak. Erősen fénytörő világos színű mikrolitos tűk járják át keresztül-kasul a kőzetet; kicsiny voltak miatt pontosabban meg nem határozhatók (augit?). A nagyobb és gyakoribb

ércszemek *piritek*, az apróbbak és ritkébbak magnetitek; elrozs-dásodva barnán áttetszőek lesznek. A szövet a panidiomorf szem-cséshez közeledik. A friss megtartású kőzet kémiai összetétele és az OSANN-féle faktorok:

$SiO_2$	— — — —	45.13 %	$s = 51.35$
$TiO_2$	— — — —	0.84 %	$A = 6.22$
$ZrO_2$	— — — —	nincs	$C = 6.28$
$Al_2O_3$	— — — —	18.94 %	$F = 23.65$
$Fe_2O_3$	— — — —	4.44 %	$n = 6.8\beta$
$FeO$	— — — —	6.80 %	$k = 0.70$
$MnO$	— — — —	0.20 %	$a = 5.2$
$MgO$	— — — —	5.05 %	$c = 5.2$
$CaO$	— — — —	9.17 %	$f = 19.6$
$SrO$	— — — —	0.09 %	
$BaO$	— — — —	0.14 %	
$Na_2O$	— — — —	3.90 %	
$K_2O$	— — — —	2.77 %	
$Li_2O$	— — — —	nyomok	
$CO_2$	— — — —	nyomok	
$Cl$	— — — —	nyomok	
$S$	— — — —	0.21 %	
$H_2O^{+110}$	— — — —	1.57 %	
$H_2O^{-110}$	— — — —	0.20 %	
$P_2O_5$	— — — —	0.94 %	
		100.39 %	
$O$ az $S$ helyett	— — — —	0.08 %	
		100.31.	

Ez a kamptonit szorosan beilleszkedik az essexitek Alemania<sup>1</sup> (Argentina) típusába:

$s$	$a$	$c$	$f$	$n$	$k$	
51.35	5.2	5.2	19.6	6.8 $\beta$	0.70	Ditró (273)
54.0	5.5	5.5	19.0	6.6 $\beta$	0.78	Alemania.

A negyedik megvizsgált kőzet a *tinguaitok* csoportjába tartozik; e családba sorozott kőzetek közül már több típust írtunk

<sup>1</sup> A. OSANN: L. c. pag. 76.

le előbbi értekezéseinkben. A következőkben tárgyalandó *linguait* a Békény-patak legfelső folyása mentén, még pedig a  $\diamond$  1106 és  $\diamond$  1143 között a Hajnal-patak-tető felől északról a Békénybe torkoló hatalmas vízmosásban 6—10 cm vastag zöldesszürke színű telér alakjában szeli át a világos elaeolitszienitet. Szabad szemmel nézve a kőzet porfíros szövetű: a teljesen tömöttnek látszó zöldesszürke alapanyagból mint beágyazások egyes makroszkopos földpáttáblák emelkednek ki, úgy, hogy a kőzet *linguait*-porfírnak minősítendő.

A csiszolatban a földpátbeágyazások egy része kétségtelenül *mikroclinnek* bizonyul; utóbbiak általában automorfok és vékony táblás termetűek; számuk nem nagy; a rácsos szerkezet csak elmosodottan ismerhető fel; helyenként a pertites összenövés is kivehető. A földpátbeágyazások másik része szintén táblás automorf termetű, de teljesen szanidin-jellegű; az optikai tengelysík normál-szimmetrikus helyzetű, a tengelyszög azonban kicsiny, miként az a szanidinra jellemző.

A *nefelint* kevés automorf téglalakú makroporfíros friss beágyazás képviseli, melyek telve vannak pálcikaalakú zárványokkal.

A kőzet alapanyaga végtelen tömött, illetőleg aprószemű, úgy hogy az elegyrészek meghatározása igen nagy nehézséggel jár. Az alapanyag földpátjai sűrűn ikerrovátkoltak lehetnek, néha zónás szerkezetűek és hullámos kioltásuak; pontosabb meghatározásuk teljesen lehetetlennek bizonyult; valószínű, hogy tiszta alkáliföldpátok. A *kankrinit* zürzavaros szemek, illetőleg helyenként mozaikszerű foltok alakjában jelenik meg. A *biotit* apró lemezkéinek szegélye öblös; sárga és zöldesbarna színben pleochroosak. A rendkívül apró *amfibol*-pálcikák kettős törése igen gyenge, a kioltás kissé ferde; a pálcikák hossziránya  $\alpha$ ; a pleochroizmus a hosszirányban sötétkékes, reá merőlegesen zöldes; egyéb optikai tulajdonságot nem sikerült megállapítani, bár az amfibolpálcikák igen nagy tömegben vannak jelen. A *gránát* meglehetősen bőségben igen apró szemeket vagy vázszerű halmazokat alkot. Az ércet jól kifejtett apró *magnetit*-oktaéderek képviselik. Az *apatit* elvértve egyes nagyobb oszlopok alakjában kristályosodott ki. A szövet porfíros: mint makroszkopos beágyazás a földpát és a nefelin jelenik meg, míg az alapanyag

végtelen aprószemű. Erősen fénytörő mikrolitos szintelen pál-cikák talán a piroxennal azonosak. Kémiai összetétele és az OSANN-féle faktorok:

$SiO_2$	---	---	---	---	57.66%	$s = 66.67$
$TiO_2$	---	---	---	---	0.18%	$A = 14.22$
$ZrO_2$	---	---	---	---	0.09%	$C = 0.90$
$Al_2O_3$	---	---	---	---	22.30%	$F = 3.09$
$Fe_2O_3$	---	---	---	---	1.13%	$n = 7.45\beta$
$FeO$	---	---	---	---	1.19%	$k = 0.74$
$MnO$	---	---	---	---	0.20%	$a = 23.4$
$MgO$	---	---	---	---	0.05%	$c = 1.5$
$CaO$	---	---	---	---	1.29%	$f = 5.1$
$SrO$	---	---	---	---	nincs	
$BaO$	---	---	---	---	nincs	
$Na_2O$	---	---	---	---	9.49%	
$K_2O$	---	---	---	---	4.94%	
$Li_2O$	---	---	---	---	nyomok	
$CO_2$	---	---	---	---	0.19%	
$Cl$	---	---	---	---	0.22%	
$S$	---	---	---	---	0.03%	
$H_2O^{+110}$	---	---	---	---	0.74%	
$H_2O^{-110}$	---	---	---	---	0.17%	
$P_2O_5$	---	---	---	---	0.10%	
					99.97	
O a S és Cl helyett					0.06%	
					99.91%	

Az elaeolitszienitek csoportjában a Tamara<sup>1</sup> (Los-szigetek) típus, a fonolitek családjában pedig a Brown Island- (Déli Sarkvidék) típus csaknem azonos a ditrói tinguaít-porfírral:

$s$	$a$	$c$	$f$	$n$	$k$	
66.67	23.4	1.5	5.1	7.4 $\beta$	0.74	Ditró (146)
68.0	23.0	2.0	5.0	6.7 $\beta$	0.79	Tamara
67.0	23.0	1.0	6.0	6.8 $\beta$	0.75	Brown Island.

Az előbbi értekezésünkben<sup>2</sup> leírt biotitágitringuinguaithoz ké-

<sup>1</sup> A. OSANN: L. c. I. 94. és II. 35.

<sup>2</sup> Math. és Természettud. Értesítő. 1923. XL. 111—113.

pest ez a békényvölgyi biotitamfiboltinguaitporfir jóval savanyúbb és leukokrátább, de a MAURITZ BÉLA-tól régebben tanulmányozott két tinguaittal<sup>1</sup> csaknem azonos.

Az utolsó megvizsgált kőzet egy típusos *hornblendit* (*peridotit* 157.), melynek közettani részletes leírása már MAURITZ BÉLA korábban megjelent értekezésében<sup>2</sup> megtalálható (l. o.); lelőhelye az Orotva-patakban a Tászok torkolatától nyugatra van, ahol a szienitben mint bázikus differenciálódási termék jelenik meg. Kémiai összetétele és az OSANN-féle faktorok:

$SiO_2$	— — — —	40·87 %	$s = 45·96$
$TiO_2$	— — — —	4·21 %	$A = 2·25$
$ZrO_2$	— — — —	nincs	$C = 3·82$
$Al_2O_3$	— — — —	9·88 %	$F = 41·90$
$Fe_2O_3$	— — — —	5·36 %	$n = 7·0\beta$
$Cr_2O_3$	— — — —	0·02 %	$h = 0·73$
$FeO$	— — — —	8·80 %	$a = 1·4$
$MnO$	— — — —	0·15 %	$c = 2·4$
$NiO$	— — — —	nyomok	$f = 26·2$
$MgO$	— — — —	12·05 %	
$CaO$	— — — —	13·24 %	
$SrO$	— — — —	0·05 %	
$BaO$	— — — —	0·05 %	
$Na_2O$	— — — —	1·56 %	
$K_2O$	— — — —	1·01 %	
$Li_2O$	— — — —	nyomok	
$CO_2$	— — — —	0·59 %	
$Cl$	— — — —	nyomok	
$S$	— — — —	0·24 %	
$H_2O^{+110}$	— — — —	1·49 %	
$H_2O^{-110}$	— — — —	0·23 %	
$P_2O_5$	— — — —	0·26 %	
$V_2O_3$	— — — —	0·05 %	
		<hr/> 100·11 %	
$O$ az $S$ helyett	—	0·09 %	
		<hr/> 100·02 %	

<sup>1</sup> Math. és Természettud. Értesítő. 1912. XXX. 609—612.

<sup>2</sup> Math. és Természettud. Értesítő. 1912. XXX. 624—626.



Az OSANN-féle rendszerben <sup>1</sup> a yamaskit-típus (Yamaska Mt., Kanada) csaknem azonos a ditrói hornblendittal:

<i>s</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	<i>k</i>	
45.96	1.4	2.4	26.2	7.0 $\beta$	0.73	Ditró (157)
45.0	1	2	27	7.6 $\alpha$	0.73	Yamaskit.

A ditrói masszivumból a fentiek alapján olyan nagyszámu megbízható elemzés áll már rendelkezésünkre, hogy a következőkben a geologiai településforma segítségével a differenciálódási folyamat menete diskutálható lesz.

---

<sup>1</sup> A. OSANN: L. c. I. 84. és 86.

---

(A M. T. Akadémia III. osztályának 1923. évi okt. 22-én tartott üléséből.)

## WEITERE PETROCHEMISCHE UNTERSUCHUNG DES SYENITES VON DITRÓ IN SIEBENBÜRGEN.

Von B. MAURITZ, o. M. der Akademie, N. VENDL und H. F. HARWOOD.

Es wurden folgende neue Typen petrographisch (von MAURITZ und VENDL) und chemisch (von H. F. HARWOOD) untersucht:

1. Aegirinhaltiger Nephelin-Cancrinit-Syenit; Gemengteile: Albit, Albit-Oligoklas, Nephelin, Aegirin, Hornblende, Biotit, Cancrinit, Titanit, Granat, Magnetit. Analyse und OSANN'sche Faktoren: Seite 63—64 im ungarischen Texte. (*Nincs* bedeutet= nicht vorhanden, *nyomok* bedeutet=Spuren.)

2. Essexit-Theralith. Gemengteile: Elaeolith, Mikroklin, Albit, Albit-Oligoklas, Sodalith, Cancrinit, Hornblende (*Na-* und *Fe-reich*), Titanit, Biotit, Epidot, Granat, Apatit, Erze (Pyrit und Magnetit). Analyse etc.: Seite 66—67.

3. Camptonit. Gemengteile: Oligoklas, Amphibol, Biotit, Epidot, Titanit, Apatit, Pyrit, Magnetit. Analyse etc.: Seite 69.

4. Tinguait. Gemengteile: Mikroklin, Sanidin, Nephelin, Cancrinit, Biotit, Amphibol, Granat, Magnetit, Apatit. Struktur porphyrisch. Analyse etc.: Seite 71.

5. Hornblendit-Peridotit. (Petrographische Beschreibung siehe: Math. u. Naturwiss. Berichte aus Ungarn. 1912. XXX. 207—209.). Analyse etc.: Seite 72—73.

---

## AZ EUSTACH-FÉLE FÜLKÜRT KITÜREMKEDÉSÉRŐL.<sup>1</sup>

ZIMMERMANN ÁGOSTON 1. tagtól.

Az Equidák egyik jellemző sajátása az EUSTACH-kürtjük ventrolateralis kitüremkedése, *diverticulum tubae auditivae Eustachii*, más néven légzacskó, *saccus aëroforus*, mely a koponya bázisa alatt a garat és az atlas között foglal helyet. A lóféléken kívül még a velük rokon páratlanujjú patás állatok közül a Tapirusnál, a Rhinocerosnál (MÜLLER F., ZUCKERKANDL, PETER), azután a Hyraxnál, a legkisebb patás állatnál (BRANDL, GEORGE), továbbá denevéreknél, a Vespertilio murinus- és auri-tusnál (RÜDINGER, PETER) írták le, végül egy sertésfélénél, a Babirusanál szintén találtak a légzacskóhoz hasonló szerveket, ezek azonban nem az EUSTACH-kürttel, hanem az orrüreg kaudalis részletével állnak összeköttetésben, egyébként szintén a koponya alapján foglalnak helyet.

Az EUSTACH-kürt a dobüregbeli és a garatbeli atmosphaeras nyomás kiegyenlítésénél szerepel s a dobüreggel együtt az első garatrésből, az első belső zsigerbarázdából, sulcus pharyngo- v. tubotympanicus, fejlődik. A garat nyálkahártyája be terjed az ostium pharyngicum tubæ-n az EUSTACH-kürtbe, honnan a légzacskó alakjában erősen kitüremkedik, míg továbbhaladó része az ostium tympanicum tubæ-n át a dobüregbe jut és azt béleli ki. Az EUSTACH-kürtből a légzacskó aránylag korán fejlődik, a három hónapos csikóembryónál már megállapíthatók a nyomai, körtealakú, öt mm hosszú zacskó alakjában (VERMEULEN), a hat hónaposnál pedig már mogyoró nagyságú.

---

<sup>1</sup> A m. kir. állatorvosi főiskola anatómiai intézetéből.

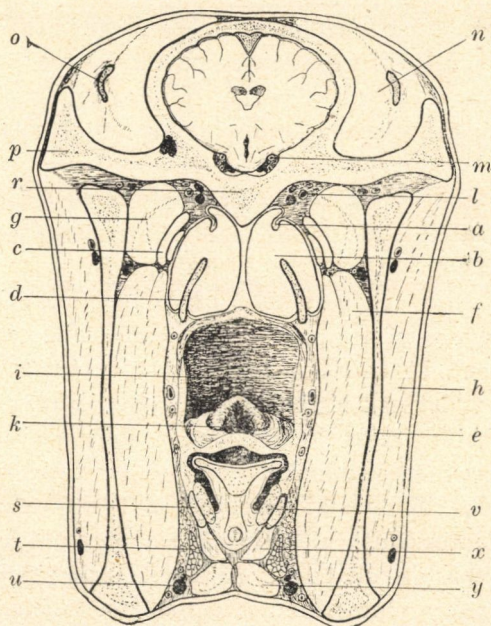
A légzacskó jelentőségéről és működéséről nagyon eltérők a nézetek. Ennek részben az is az oka, hogy az atlas és a mandibula közötti VIBORG-féle háromszög mélyében rejtett, nehezen hozzáférhető helyzete miatt (l. a képen) kísérletes vizsgálatokra és megfigyelésekre közvetlenül alig alkalmas. Jelentőségének ismeretéhez azonban közelebb vezethet anatómiai viszonyainak, szerkezetének tanulmányozása. Ilyen irányú vizsgálatok 1917 óta folynak a m. kir. állatorvosi főiskola anatómiai intézetében, ezek adatait foglalom össze röviden a következőkben.

A ló EUSTACH-kürtje, melyből a légzacskó kitüremkedik, aránylag, ha a test nagyságát és a fej arcéli vonalát vesszük alapul, hosszú, középértékben 10 cm, sokkal hosszabb, mint például a marháé, melynél átlag 5 cm hosszú, a koponya alapja ugyanis szintén sokkal hosszabb a lónál. A koponya alapjához a tuba vázát adó rostos porc odanőtt, másfelől pedig ez a porc a sziklacsont dobüregbeli részletének csontos nyúlványából, tuba auditiva Eustachii ossea, kiindulva, a garat felé fokozatosan kiszélesedő, ventrolateralisan nyitott vályút képez, melynek legnagyobb szélességi átmérője a garatba való nyílása közelében középértékben 12 mm. Ez utóbbi nyílásnak a hortyogók mögött a lónál a garat üregébe bedomborodó széles porcós váza van. Amíg a fülkürt garatbeli nyílásának hossza átlag 4 cm, a dobüregbeli nyílása nagyon szűk, csak vékony szondával járható át, a legnagyobb átmérője 4 mm (a fülkürt ezen, a garat felé táguló alakjáról kapta nevét). A fülkürt garatbeli nyílása nyugalmi helyzetben intra vitam, épen úgy az életmelegen boncolt lónál is, zárt. Ezen a nyíláson a garat ráncos nyálkahártyája behúzódik a fülkürtbe, hol ráncai fokozatosan elsimulnak; a kürt porcós vályújának szélein túl a nyálkahártya zacskó alakjában kitüremkedik. A tuba e ventrolateralis szélét csaknem teljesen fedi két izom, nevezetesen közvetlenül reáfekszik az inyitorla emelője, musculus levator veli palatini, melyet a vele közös eredésű, erősebb, orsóalakú inyvitorlafeszítő izom, m. tensor veli palatini, borít (l. a képen). Ez izmok alatt türemkedik ki tehát a tuba nyálkahártyája egy mintegy ökölnagyságú, vékony hártásfalú hólyag alakjában, csaknem a tuba egész hosszában. A hullában ezek a zacskók teljesen összeesnek, faluk ráncos, de

könnyen felfújhatók és befecskendezhetők vagy kiönthetők. A kétoldali légzacskó üre egymástól teljesen elkülönül, a mediánsíkban a kettő összeér, érintkezik egymással és részben összenő. Mindkét légzacskó ventrolateralis falán a nyelvcsont nagy ága, a a stylohyoideum nyomul be és a légzacskók üret egy kisebb, lateralis, és egy nagyobb, medialis részre osztja, melyek azonban dorsalisán, a stylohyoideum fölött közlekednek egymással (l. a képen), a tubával természetszerűen csupán a medialis részlet közlekedhet, melyen kisebb recessusok is előfordulnak. A légzacskók nagysága, levegőtartalmuk változó volta miatt, nyilván különböző lehet és ehhez képest helyzetük is módosul. A m. kir. állatorvosi főiskola anatómiai intézetében 25 különböző nagyságú, korú és nemű ló légzacskóján végzett mérés alapján legnagyobb hosszúsági átmérője középértékben 13 cm, legnagyobb mélységi átmérője középértékben 12 cm, legnagyobb szélességi átmérője középértékben 8 cm; térfogata, ürtartalma a fej állása szerint módosul, középértékben 450 cm<sup>3</sup>; a légzacskók lateralis és medialis részletének térfogata úgy aránylik egymáshoz, mint 1:2. A régebbi szerzőknek (BOURGELAT, ki 1764-ben mint első írta le ezt a szervet, azután LECOCQ, LAVOCAT, CHAUVEAU-ARLOING-LESBRE, PETER stb.) adatai kisebbek: 281—400 cm<sup>3</sup>, a pontos méret megállapítása nehéz, mert fala a nyomásnak enged, tágul, így a ló légzacskója általában 775 cm<sup>3</sup> térfogatúra felfújható anélkül, hogy fala elszakadna. A légzacskók falának vastagsága is különböző, legvékonyabb cranio- és dorsolateralis részlete, a tuba szomszédságában, hol átlag 50 $\mu$  vékony, míg caudolateralis részletei, a tubától távolabb, 250 $\mu$  vastagságot is elérnek.

A légzacskó falának szerkezetét öt különböző korú lóból és két számarból különböző helyről vett és ZENKER-féle, továbbá SCHAFFER-féle fixáló folyadékban rögzített részletekből készített metszeteken vizsgáltam. A tuba többretegű, magas (körülbelül 30 $\mu$ ), keskeny, csillangós hengerhámja a légzacskóba folytatódik, e hámsejtek között kehelysejtek tűnnek fel. A hámréteg alatt a tunica propria-ban a kötőszöveti rostok mellett feltűnően sok, vékony, rugalmas rost foglal helyet, többnyire 3—4 rétegben, legvékonyabbak a subepithelialisak, míg a mélyebben találhatók vastagabbak és összefüggő kötegeket alkotnak. A PETER, KÄMPFE,

VERMEULEN és mások által leírt mucinos és serosus tubulosus mirigyeket a légzacskó nyálkahártyájában mindenütt sikerült kimutatni, a garat felé eső részletekben pedig síma izomsejteket állapítottam meg. A légzacskó nyálkahártyája általában vastagabb, mint a tubáé, különösen azokon a helyeken, ahol hely-



*Lófej harántmetszete az állkapcsi ízület előtt. a*=Eustach-kürt, *b*=ennek kitüremkedése, *c*=musculus tensor et levator veli palatini, *d*=stylohyoideum, *e*=az állkapocs ága, *f*=m. pterygoideus medialis, *g*=m. pt. lateralis, *h*=m. masseter, *i*=garat, *k*=gégebejárat, *l*=arteria maxillaris externa, *m*=a. m. interna, *n*=m. temporalis, *o*=az állkapocs kampónyúlványa, *p*=járomív, *r*=ékesont, *s*=keratohyoideum, *t*=glandula submaxillaris, *u*=Stenon-vezeték, *v*=mandola, *x*=m. hyoglossus, *y*=m. sterno- et omohyoideus.

zetéből könnyebben kitérhet, míg a védettebb dorsalis részletei és a nyelvcsonttal összefüggő része vékonyabb.

A légzacskót a szomszédságához laza kötőszövet fűzi, ezért elég könnyen felszabadítható a környezetétől. *Dorsalisan* a koponya alapjával és az első két nyakesigolyával, az atlantooccipi-

talis izülettel, a hosszú fej- és nyakizmokkal (*musculus longus capitis* és *m. l. colli*) szomszédos; *ventralisan* a garatizmok (*m. palatopharyngeus* és a KOSTANECKY által *pars palatosalpingopharyngeának* nevezett részlete; *m. stylopharyngeus*), a gége és a nyelvcső határolják; *medialisan* az ellenkező oldali társával érintkezik és részben össze is nő; *lateralisan* felül (*dorsolateralisan*) az inyitorla emlője és feszítője, *m. levator et tensor veli palatini*, melyeket RUDINGER a *dilatator tubae medialis et lateralis* névvel jelölt meg, azután a belső röpizom, *m. pterygoideus medialis*, a mandibula, a fascia subparotidea, *lymphonodi subparotideales* és a fültőmirigy szomszédosak vele; *aboralisan* a nyakszirt-csont torkolati nyúlványa, az állkapcsi ízület rugalmas *ligamentum posteriusa*, az állalatti nyálmirigy, a *m. depressor mandibulae* (*m. digastricus* + *m. jugulomandibularis* + *m. jugulohyoideus*, mely utóbbinak folytatásaként a *m. stylohyoideus* is), *oralisan* a garat fala található; az erek közül szomszédosak aboralis falával az *arteria carotis interna* (enyhe S-alakú görbületével), a. c. externa, a. occipitalis, a. maxillaris interna, a. m. externa, a. pterygoidea, a. auricularis magna, a. meningeae media, a. alveolaris mandibulae és a jórészt hasonló nevű vénák, különösen a vena maxillaris externa, v. m. interna és v. auricularis magna, az idegek közül a *nervus facialis* törzse, ágai közül pedig a *n. auricularis posterior*, *n. aur. internus*, *n. auriculopalpebralis*, a *n. digastricus*, a dobhúr, *chorda tympani*, azután a *n. trigeminus* ágai közül a *n. temporalis superficialis*, *n. alveolaris mandibulae* és *n. lingualis*, továbbá a *n. glossopharyngeus*, *n. tympanicus* nevű ágával, a *n. vagus* ágai közül pedig a *n. pharyngeus* és a *n. laryngeus superior*, a *n. accessorius Willisii*, a *n. hypoglossus*, az első nyaki gerincvelőideg *ventralis* ága, végül a *ganglion cervicale craniale*ből eredő *sympathikus idegrostok*. A garatmögötti nyirokcsomókból, *lymphonodi retropharyngeales*, 8—15 kisebb csomó a belső fejarteria és a nyakszirtarteria mentén szintén a légzacskó *ventralis* falán foglal helyet, mely a garatüreg *dorsalis* és *aboralis* falába félgömbszerűen benyomul (l. a képen). A légzacskó falában a közös fejarteria törzseéből, körülbelül a belső fejarteria kiindulásának magasságában eredő és a légzacskó *dorsolateralis* felületére, majd *medialisan* és *caudomedialisan*



haladó két vékony ér oszlik el, melyek egy esetben a belső fejarteriából vették eredetüket és a légzacskó nyálkahártyájában finom hajszálérrecébe mennek át.

A vázolt *tájanatomiai* viszonyok alapján, továbbá az összehasonlító anatómiai adatokból a ló légzacskóinak jelentőségére és működésére is lehet következtetést vonni. Az erre vonatkozó többféle feltevéseket SKODA-val célszerűen három csoportba lehet összefoglalni: az egyik csoport a hallásnál tulajdonít a légzacskóknak (akusztikai) jelentőséget, a második csoportba sorolhatók szerint a lélekzésnél, esetleg a hangképzésnél van (respirációs, phonációs) szerepe, míg a feltevések harmadik csoportja szerint mechanikai működést fejt ki.

Legrégibb az a feltevés, mely az irodalomban is sokáig makacsul megmaradt (FRANCK), hogy a légzacskók mint resonátorok gyenge, halk hangok, zörejek erősítésére szolgálnak. PETER e feltevés támogatására felhossa, hogy azoknál az állatoknál, melyeknek légzacskók vannak, élesebb a hallás (például Tapirus, Vespertilio, Hyrax). De ez ellen a feltevés ellen szól mindenekelőtt a légzacskók laza vékony fala, továbbá izomelemekben való szegénysége, ami nem engedi meg, hogy a különböző zörejekhez beállíthatóvá legyen, alkalmazkodjék. Másfelől HENSEN és mások vizsgálatai alapján ismeretes, hogy a tubán át nem is jut zörej a hallókészülékhez; már JOHANNES MÜLLER észlelte, hogy, ha hangzó tárgyat, például rezgő hangvillát a szájon át a tuba nyílása felé közelítünk, a hang annál elmosódottabban hallható, minél közelebb jut a hangzó tárgy a tubanyíláshoz. A ló a száján át nem lélekzik, mert hosszú, ferde lefutású nyitvitorlája a nyelv gyökerére fekszik, hanghullámok tehát a garatszoroson át nem kerülhetnek a tubába. Ha a légzacskók valóban mint resonátorok működnének, akkor a rajta áthúzódó nagy arteriák pulzálását szinte mennydörgésszerűen hallanák a lovak. A hallás szolgálatában a légzacskók nem mint resonátorok állanak, hanem a dobüregbeli nyomás kiegyenlítésénél (l. utóbb).

A feltevések második csoportja szerint a légzacskók a lélekzés segítő szervei és a nyelés jellemző hangszínezetét szolgáltatják (GIRARD); az utóbbi feltevést már régen megcáfolta COLIN az a megfigyelése, mely szerint a légzacskó megnyitása után sem



változik a nyerítés színezete. PEROSINO azt állította, hogy a légzacskó az inspirált levegő felmelegítésére szolgál, azonban a légzacskók befogadó képessége oly csekély, hogy ez a ló tüdejének kapacitása (30 liter) mellett alig jöhet számításba, de ezenkívül a fülkürt garatbeli nyílása normális viszonyok mellett annyira zárt, hogy a jelzett működést a légzacskók már e miatt sem végezhetnék. Ugyanez áll BOSSI ama feltevésére nézve, mely szerint a légzacskók gyors mozgás esetén a levegő erős nyomását a hörgőkre és a tüdő léghólyagocskáira csökkentik.

A feltevések harmadik csoportja a ló légzacskóinak mechanikai működést tulajdonít. PRANGÉ'S szerint mint rugalmas párnák a rajtuk haladó erek és idegek, általában a fej erősebb megrázkódtatását enyhítik. Ez a működésük azonban csak alárendeltebb jelentőségű lehet. MÜLLER F. szerint a fej súlyának könnyítéséhez járulnak hozzá, PRINCE szerint pedig a körülöttük elhelyezett szervek kitéréseit segítik elő, miközben sikamlós belső felületük úgy hat, mint a savós hárttyák. Mindezeknél a feltevéseknél azonban felmerülhet az a kérdés, hogy vajjon miért éppen a lóféléknél és a fentebb jelzett kevés számú állatfajnál fejlődött ki ez az előnyös berendezés.

A légzacskók alakja és helyzete, engedékeny falzatuk és levegőtartalmuk miatt, a környezetükhöz képest nagy fokban módosulhat a szomszédságukban levő szervek nyomása alatt, például a fej és a nyak nyújtása és hajlítása közben, vagy rágás alkalmával az állkapocs közelítése és távolítása nyomán, azután a nyelvcsont kitérései stb. által a légzacskók nagysága és alakja változatos módon befolyásolható, miközben levegőtartalmuk egy része a garat felé távozhat vagy innen újabb levegőmennyiség juthat belé. A légzacskók alak- és helyzetváltozása tájanatomiai viszonyaik alapján leginkább caudalis irányban következhet be, ezenkívül oralis és ventralis irányban, míg dorsalisán a koponya alapja, lateralisán pedig az állkapcsok ágai ennek útját állják (l. a képen). A ló állkapcsai különösen hatalmasan fejlődtek ki, nemcsak hosszúsági átmérőjükben, hanem ágaik magassági átmérője is aránylag nagy; e mellett és részben ennek következtében a két állkapcsi ág, ramus mandibularis, között szűk és mély rés marad, melyet még a belső röpizom, m. pterygoideus medialis,

is szűkít (l. a képen), hasonlók a viszonyok a Tapirusnál, Hyraxnál, Babirussánál). Az állkapocs erős fejlődése a lónál a gyomor aránylag kicsiny voltával és a növényi táplálék mechanikai előkészítésével függ össze, a záp-(örlő)fogak befogadására s a hatalmas rágóizmok tapadására hatalmasan fejlődött ki. A két állkapocság közötti hosszú, keskeny rés miatt a fej és a nyak átmeneténél levő szervek a koponya alapjától távolodtak, kitérés a fej és a nyak nyújtásakor leginkább hátra és lefelé, caudo-ventralisan következik be, míg dorsalisán a két merev fal között a légzacskók szolgálhatnak a nyomásviszonyok kiegyenlítésére annyival is inkább, mert belőlük a levegő alkalmilag kitérhet. Ez a berendezés ezen a helyen sokkal célszerűbb, mint ha a nyomási viszonyok kompenzálására zsírpárna vagy nyálkatüsző, bursa mucosa, fejlődött volna ki e helyen, mert ezek egyike sem térne ki oly könnyen a nyomás hatása alatt.

Legnagyobb mértékben befolyásolja a légzacskók alak- és nagyságbeli viszonyait a nyelés művelete, mert mindazok az izmok, melyek a légzacskókra a tuba útján hatnak, a nyelésnél működnek közre. A tubának garatbeli nyílása nyugalmi helyzetben zárt, a nyelés alkalmával azonban a tuba lateralis falán néhány inrosttal megtapadó m. levator veli palatini épen úgy, mint a mellette lateralisán haladó m. tensor veli palatini (l. a képen) is, összehúzódnásával mint dilatator tubae működik, a garatfűző izmok közül pedig a m. palatopharyngeus, de különösen a m. pterygopharyngeus a tuba garatbeli nyílását tágitják, mire a légzacskók üre a tuba útján a garatüreggel összeköttetésbe jut.

A ló hosszú és szűk tubája a dobüregbe kevés levegőt vezethet, a dobhártya másik felületére ható nyomás ellensúlyozására azonban a légzacskók türemkedtek ki a tuba ventrolateralis falán, melyek a nyelés (és ásítás) alkalmával megtelnek levegővel és belőlük a levegő a dobüregbe hatolhat. Ennek különösen a sebesebb mozgásnál lehet fokozottabb jelentősége, amikor az előreirányuló fülkagylón át a dobhártya erősebb nyomás alá jut.

*Összefoglalás:* Az EUSTACH-féle fülkürt kitüremkedései, a légzacskók, fejlődése az Equidáknál az állkapocs ágainak és a koponya alapjának hosszúságával, a fülkürt, továbbá a torok-

járat szűk voltával hozható összefüggésbe. A légzacskóknak a nyelés zavartalan lefolyásánál van jelentőségük, e mellett még a dobüregbeli nyomás kiegyenlítésénél is hathatósan működnek közre. A légzacskó falában izomréteg nincs, csupán elszórtan találhatók benne sima izomsejtek, nyálkahártyája mirigyeket foglal magában, hámrétegében ezenkívül kehelysejtek fordulnak elő.

#### IRODALOM.

1. CHAUVEAU-ARLOING-LESBRE: *Traité d'anatomie comparée des animaux domestiques*. V. ed. 1905. — 2. COLIN: *Traité de physiologie comparée des animaux*. 1871. — 3. ELLENBERGER-BAUM: *Topographische Anatomie des Pferdes*. 1914. — 4. FRANCK-MARTIN: *Handbuch der Anatomie der Haustiere*. I—V. Aufl. 1871—1920. — 5. KÄMPFE: *Vergleichende anatomische und histiologische Untersuchungen über Tuba auditiva der Haustiere etc.* Inaug. Dissert. Drezda. 1909. — 6. KOSTANECKI: *Zur Morphologie der Tubengaumenmuskulatur*. Archiv für Anatomie, 1891. — 7. PETER: *Die Ohrtrompeten der Säugetiere und ihre Anhänge*. Archiv für mikroskopische Anatomie, 1894. — SKODA: *Über die Bedeutung der Tubendivertikel bei den Equiden*. Anatomische Hefte, 1911. — 9. VERMEULEN: *Die Tuba auditiva beim Pferde und ihre physiologische Bedeutung*. Morphologische Jahrbücher, 1909—1910. — 10. ZUCKERKANDL: *Über die Ohrtrompete des Tapirs und Rhinoceros*. Archiv für Ohrenheilkunde, 1885.

---

(A. M. T. Akadémia III. osztályának 1924. január 21-én tartott üléséből.)

## ÜBER DAS DIVERTIKEL DER EUSTACH'SCHEN OHRTRUMPETE.<sup>1</sup>

Von AUGUST ZIMMERMANN, k. Mitglied der Akademie.

Die Divertikel der EUSTACH'schen Ohrtrompeten (Luftsäcke) erscheinen frühzeitig bei der embryonalen Entwicklung; Verfasser konnte sie bereits bei einem drei Monate alten Pferdefetus (vom 16 cm Scheitelsteißlänge, mit 5 cm Kopflänge) nachweisen. Die Entwicklung der Tubendivertikel kann bei den Equiden mit der Länge der Unterkieferäste und der Schädelbasis, weiters mit der Enge der Ohrtrompete und des Kehlganges in ursächlichen Zusammenhang gebracht werden. Die Luftsäcke haben bei ungehindertem Schluckakt eine Bedeutung, außerdem auch beim Ausgleich der Druckverhältnisse in der Paukenhöhle. Die Wand der Tubendivertikel enthält keine selbständige Muskelschicht, man trifft in ihr vereinzelt zerstreut glatte Muskelzellen; ihre Schleimhaut ist drüsenlos, in ihrem Epithel kommen jedoch Kelchzellen vor.

---

<sup>1</sup> Aus dem anatomischen Institut der kön. ung. tierärztlichen Hochschule.

## ADATOK A NÖVÉNYEK BÉLSEJTJEI ELHALÁSÁNAK ISMERETÉHEZ.

VARGA FERENC-től.

Az élő szervezeteken megfigyelhető normális lefolyású életjelenségeket egy olyan grafikonnal tüntethetjük fel, amelynek egyik ága felfelé emelkedik, a másik pedig leszáll. Ennek megfelelően az élet első szakaszában az élettevékenységek fokozódnak egészen a szervezet teljes fejlettségi korszakának eléréséig, az életnek ezt a szakaszát nevezzük időződésnek (*ævitatio*). Az időződés folyamata alatt a sejtben olyan változások következnek be, amelyek a sejt gépezetének a folytonos tökéletesbedését mutatják kezdetben, de végül a gépezet kopásához vezetnek, amely kopás többé ki nem javítható, működési zavarok állanak be; ezeket a folyamatokat rögzíti a grafikon lefelé szálló ága. Ezeket a jelenségeket lehet nevezni desorganisációnak,<sup>1</sup> nekrobiosisnak,<sup>2</sup> amit végül lezár a halál.

Az élet első szakasza fokozatosan megy át a másodikba normális szervezeteken, tehát az élet már magában hordja a halál csiráját, ezért jogosan mondja VERWORN,<sup>3</sup> hogy a halál az életből fejlődik. Ez a megállapítás nemcsak az egész szervezetre áll, hanem az azt felépítő egyes szervekre, szövetekre és sejtekre is. Az irodalomban elegendő adatot találunk a növényi sejteknek külső, fizikai és kémiai tényezők hatására bekövetkező elhalására,<sup>4</sup> de a belső okokból beálló nekrobiotikus, desorganisációs

<sup>1</sup> KÜSTER, E.: Pathologische Pflanzenanatomie II. Aufl, Jena, 1916.

<sup>2</sup> KORSCHULT, E.: Lebensdauer, Altern und Tod. II. Aufl. Jena, 1922.

<sup>3</sup> VERWORN: Allg. Physiologie. VI. Aufl. Jena, 1915.

<sup>4</sup> MAYER, A.: Morphol. u. physiol. Analyse d. Zelle. Jena, 1920, I. u. II. T. U. o. újabb irodalom.

KLEMM, P.: Desorganisationserscheinungen der Zelle. Pringsheim Jahrb. f. wiss. Bot. 28. Bd. 1895. U. o. régebbi irodalom.

jelenségekkel csak kevés munka foglalkozik.<sup>1</sup> E kérdés tanulmányozására igen alkalmas anyagnak kínálkozott egyes kétszikű növénynek szárában levő bélszövet, amelyet a rajta kívül elhelyezkedő szövetek a közvetlen, külső, káros hatásoktól megvédenek, tehát annak elhalását csakis belső okok idézhetik elő. Ezeket szem előtt tartva fogtam hozzá a bélszövet ily irányú tanulmányozásához, mert azt sem a nekrobiosis kérdésével foglalkozó szerzők, sem pedig az anatomusok, akik a bél szöveti szerkezetét vizsgálták,<sup>2</sup> nem részesítették e szempontból különösebb figyelemben.

GRIS vizsgálatai alapján SOLEREDER háromféle belet különböztet meg: 1. aktív, élő bélsejtekből álló belet, 2. üres, inaktív, elhalt sejtekből állót, 3. heterogén, részben élő, részben elhalt sejtekből állót. Vizsgálataim, amelyeket az *Ailanthus glandulosa*, *Sambucus nigra*, *Populus tremula* fásszárú és a *Helianthus tuberosus* lágyszárú növényeken végeztem, mindegyik csoportot figyelemben részesítették. Célom az volt csak, hogy kizárólag a tipikus, parenchymatikus bélsejtek elhalásához szolgáltatassak adatokat, ezért a vizsgált anyag belében előforduló váladék vagy kristálytartó sejtek nekrobiotikus jelenségeit részletesebben nem vizsgáltam.

A vizsgálati módszerre vonatkozólag előre kell bocsátani, hogy úgy élő, mint fixált, még pedig többféle anyaggal fixált anyagon végeztem vizsgálataimat. A vizsgálatokat a tenyésző-kúpon kezdtem sorozatos hossz- és keresztmetszeteken; a tenyészőkúp mögött, a nyúlásban levő sejtek zónájának a közepe táján azonban már kisebb-nagyobb (5—15 mm) közők kihagyásával állítottam elő metszeteket egész addig, amíg az elhalás módjáról, menetéről és idejéről világos képet nem nyertem.

A bélsejtek kialakulásának folyamán végbemenő sejttani változások vizsgálatánál a következőkre voltam figyelemmel:

<sup>1</sup> KIEHN: Die Nucleolen von *Galtonia candicans*. Diss. Marburg 1917.  
MOLISCH, H.: Über die Vergilbung d. Blätter. Sitzgsber. Akad. d. Wiss. Wien, math. naturw. Kl. Abt. I. 1918, 127. 3.

<sup>2</sup> GRIS: Sur la moelle des plantes ligneuses. Ann. d. sc. nat. 5. sér. Tom. XIV, 1872. 32. l. 4—7. t.

MENTOVICH, F.: A növénybél szövettanához, Kolozsvár, 1885.

SOLEREDER: Syst. Anat. d. Dicotyl. Stuttgart, 1899. I. Bd. u. o. irodalom.

1. Változások a sejtmagban és sejtmagocskában.
2. Változások a cytoplazmában és sejtnedvben.
3. Változások a sejtfalban.

A tenyészőkúpok meristematikus sejtjei centrális helyzetű, többnyire gömbalakú sejtmagjainak kromatikus állománya a szokásos magfestő anyagokkal (fukszin, fukszin S., methylkék, methylviolela B., jódzöld) úgy fixált, mint élő állapotban, lassabban festődik és halvány színű, de festés után a festéket jobban visszatartja, mint idősb sejtekben. Ennek magyarázata abban van, hogy a sejtmagot vastagabb cytoplazma-burok veszi körül, amelynek élő sejtekben előbb el kell halni, amikor ellenálló képessége megszűnik, illetőleg csökken és csak ezután hatolhat be gyorsabban a festékanyag a maghoz. Fixált fiatal sejtek plazmája is, mivel vastagabb rétegben veszi körül a magot, mint idősebb sejtekben, hátráltatja a gyors festődést. Ugyanezek az okok idézik elő bizonyos fokig a festékanyag szívósabb megtartását is. A középpont táján levő, festés nélkül is jól kivehető sejtmagocska a *Salix* egyes fiatal, közvetlen az osztódás utáni stádiumban levő sejtmagjainak a kivételével mindig megtalálható volt. Abban az esetben, ha a sejtmagocska hiányzott a *Salix* meristematikus sejtjeiből, a sejtmagok rendesen kisebb ( $2-2.5\ \mu$ ) méretűek voltak az átlagnál ( $3.83\ \mu$ ). Sem az élő, sem a fixált anyag sejtmagjaiban a magocska körül világosabb, udvarszerű körvonalat a tenyészőkúpon nem találtam, ami LUNDEGARD<sup>1</sup> megfigyeléseit erősíti meg. A meristematikus sejtek magjának és magocskájának méreteit a tenyészőkúpon a következő táblázat mutatja:<sup>2</sup>

I. táblázat.

	Sejtmag átmérője $\mu$ -ban	Sejtmagocska átmérője $\mu$ -ban
<i>Ailanthus glandulosa</i>	6.72	1.27
<i>Salix caprea</i> — — —	3.83	1.4
<i>Sambucus nigra</i> —	6.1	1.8
<i>Populus tremula</i> — —	4	1.72
<i>Helianthus tuberosus</i>	6.6	1.6

<sup>1</sup> idézve MEYER H. i. m. 191. l. után.

<sup>2</sup> Úgy itt, mint a következőkben az átlagérték mindig 10 mérés átlaga.

Amint a sejtek nyúlni kezdenek, a sejtmagon is nyúlás vehető észre, gömbalakja ellipszoiddá lesz és térfogata is növekszik. A fokozatos nyúlás tart egész addig, míg a sejtek hosszirányú növekedése be nem fejeződött, amint az a II. táblázat 1. részéből kitűnik.

II. táblázat.

Növény neve		Ailanthus glandulosa			Salix caprea		Sambucus nigra			
1.	A sejt hosszten- gelye $\mu$ -ban —	40	44·1	65·9	30·5	57·6	44·32	65·2	84·9	
	A sejtmag hossz- tengelye $\mu$ -ban	6·93	7·3	8·3	5·06	6·71	8·25	9·09	9·9	
	Viszonyszám — sejt h.-teng. : sejt- mag h.-teng.	6	6	7	6	8	5	7	8	
2.	Sejtmag mérete $\mu$ -ban — — —	6·72*	7·3	8·3	3·83*	5·06	6·1*	8·25	9·09	9·9
	Sejtmagocska mérete $\mu$ -ban —	1·27	1·4	1·69	1·4	0·73	1·8	1·3	1·1	1·1
Növény neve		Populus tremula			Helianthus tuberosus					
1.	A sejt hosszten- gelye $\mu$ -ban —	36	57·3		50·3	75·5				
	A sejtmag hossz- tengelye $\mu$ -ban	4·23	4·34		7·59	10·34				
	Viszonyszám — sejt h.-teng. : sejt- mag h.-teng.	8	13		6	7				
2.	Sejtmag mérete $\mu$ -ban — — —	4*	4·23	4·34	6·6	7·59	10·34			
	Sejtmagocska mérete $\mu$ -ban —	1·72	1·02	0·8	1·6	1·31	1·1			

\* jelölt a tenyészőkúpon.

A sejtmag megnagyobbodásával kapcsolatos a lininfonalzat és a paralininfolyadék gyarapodása. A lininfonalzat, minél inkább közeledik a sejt a nyúlási stádium befejezéséhez, annál jobban vastagodik és gyarapszik kromatin-állománya. Amit



bizonyít az, hogy a magfonalzat és a benne levő erősebben és gyengébben fénytörő részek élő sejtek magjain mind jobban és jobban láthatókká lesznek, továbbá ezt mutatja a festődés is. A fiatal sejtmagban a kromatikus állomány aránylag kevesebb, ez magyarázza meg a halványabb színeződést, ami idősebb magban intenzívebb és ez arra mutat, hogy a kromatikus állománynak gyarapodni kellett, mert ellenkező esetben ugyanaz a mennyiségű kromatikus állomány nagyobb térben eloszolva nem idézhetné elő az intenzívebb festődést. A két stádium között levő különbség előidézésében bizonyára közrejátszik még az az esetleges kémiai változás is, amely végbemehet a sejtmagban az idősödés folyamata alatt, amelyről azonban még úgyszólván semmit sem tudunk.

A sejtmag ismertett alakváltozásain kívül még idősödési tünetnek lehet venni annak ismeretes helyváltoztatását is, amely a hosszanti növekedés folyamata alatt megy végbe.

Ugyancsak ilyen jellegzetes idősödési symptomának tekintetjük a sejt hossz tengelye és a sejtmag hossz tengelye közötti viszonyszám növekedését is. STRASSBURGER<sup>1</sup> a sejtmag és sejt átmérője közötti viszonyra vonatkozólag azt találta, hogy az megfelel 2:3-nak. Vizsgálataim közben azt tapasztaltam, hogy a sejt hosszúsága és a sejtmag hossz tengelye közötti viszonyszám, amint az a II. táblázat 1. részéből kitűnik, egy számtani haladványnak megfelelően növekszik. A sejt nyúlása nagyobb mértékben következik be, mint a sejtmag hossz tengelyének gyarapodása. Ennek magyarázata az, hogy a sejtmag megnyúlásának nem kell abban a mértékben bekövetkezni, mint amilyen mértékben a sejt köbtartalma növekszik, hanem csak a cytoplazma gyarapodásával arányosan, ami pedig kisebb mértékű a nagy vacuola kialakulása következtében, mint az egész sejt köbtartalmának növekedése.

Legyen szabad itt egy még be nem bizonyított, de a fentiek alapján sejthető törvényszerűsége rámutatni. Nagyobb terjedelmű vizsgálatok alapján sikerül talán majd egy olyan viszonyszámot találni, amely jelezni fogja, hogy az idősödési folyamat valamely

---

<sup>1</sup> STRASSBURGER, E.: Über die Wirkungssphäre der Kerne und die Zellgrösse. Histolog. Beitr. 3. H. Jena, 1893.

növény belében mikor közeledik befejezéséhez, amely viszony-szám mutatója lenne a nekrobiosisnak, illetőleg annak a kezdetének.

A sejtmag ismertetett idősödési tüneteihez járul a sejtmagocska nagyságának a II. táblázat 2. részéből kitűnő fokozatos fogyása. A sejtmagocska ilyen fokozatos fogyását. majd végül teljes eltűnését megfigyelte már KIEHN<sup>1</sup> is a *Galtonia candicans* leveleinek sejtmagjában és mint határozott idősödési tünetet írta le.

A vizsgált esetekben ettől eltérést csak az *Ailanthus* belsejtjeiben figyeltem meg, amint az a táblázatból látható, aminek magyarázatát a táplálkozási viszonyokban véltem megtalálni. A vizsgálati anyag mind bőségesen táplált sarjhajtás volt, amelynek elegendő tápanyag állott rendelkezésre úgyannyira, hogy az idősödés korszaka alatt tudott a növény elegendő, fehérje készítéséhez szükséges anyagot előteremteni, tehát nem volt rá utalva a sejtmagocska anyagára, amely MEYER<sup>2</sup> szerint tartalékfehérje. Az elhalás beállta előtt a sejtmagocska eltűnése oly hirtelen ment végbe, hogy méréseket végezni nem tudtam.

A cytoplazmában az idősödés folyamata alatt végbemenő változások, a vacuolaképződés, a granulatio fokozódása, a granulák intenzívebb festődése MEYER<sup>2</sup> vizsgálatai alapján eléggé ismereteseek. Ugyancsak szól MEYER<sup>3</sup> általában a cytoplazma mozgásáról, mint fontos életjelenségről, nem terjeszkedik azonban ki részletesebben a fiatal és idős sejtek között e tekintetben tapasztalható különbségekre. Fiatal sejtek cytoplazmájában 2250 nagyítással, 24° C mellett úgy sötét, mint világos látómezőben végzett vizsgálataimnál azt tapasztaltam, hogy a granulák ide-oda táncoló, molekuláris mozgásszerű helyváltoztatása (MEYER szerint «Glitschbewegung») jóval élénkebb, mint idősebbekében. A mozgás 10 %  $KNO_3$  oldattal való plazmolysáláskor eleinte fokozódik, majd fokról-fokra lassodik úgy, hogy a teljes plazmolysis beálltakor alig kivehető. Deplazmolysatio alkalmával fokozatosan következik be a mozgás és lassanként eléri eredeti élénkségét, de

---

<sup>1</sup> KIEHN i. m.

<sup>2</sup> MEYER i. m. I. k.

<sup>3</sup> MEYER i. m. II. k.

ehhez hosszabb idő szükséges, mint a plazmolysis alkalmával a mozgás csökkenéséhez kellett. Hogy valóban az élő plazma autonóm mozgásával, nem pedig molekuláris mozgással van dolgunk, azt bizonyítja az, hogy 10 % jód-jódkáli oldatnak, vagy más fixáló szernak a metszethez való adására megszűnik.

A sejtnedvben végbemenő kémiai változásokat, amelyek közül elsősorban a savtartalom fokozódására gondolhatunk, minthogy az a táplálkozással függ szorosan össze, nem lehet kizárólag idősödési tünetnek venni, különben is ebben az utolsó szót a biokémiai vizsgálat hivatott kimondani. A sejtnedvtartóban az idősődéssel kapcsolatosan végbemenő változások közül csak egyre szeretnék e helyen rámutatni. Idősebb bélszövetben, főleg annak kerület felé eső sejtjeiben elégszer lehet találni calciumoxalat kristályokat, vagy buzogányfejalakú kristálycsoportokat, és megfigyeléseim azt bizonyítják, hogy a körülöttük levő calciumoxalatmentes belsejtek rendesen hosszabb életűek szoktak lenni, mint a bél ama sejtjei, amelyek között e váladéktartósejtek nem fordulnak elő.

A sejtfalon megfigyelhető úgy alaki, mint anyagi változásokkal GRIS,<sup>1</sup> MENTOVICH,<sup>2</sup> SOLEREDER<sup>3</sup> és más ezzel a kérdéssel foglalkozó munkák oly behatóan foglalkoznak, hogy azokra kiterjeszkedni felesleges. Felesleges azért is, mert semmi olyan új dolgot nem figyeltem meg, amely kizárólag az idősődéssel kapcsolatos jelenségnek volna tekinthető.

Az eddigiekben főbb vonásokban vázolt folyamatok alkotják a belsejtek biografikonjának felhágó ágát, az idősödés (ævitatio) korszakát. Ehhez kapcsolódik a leszálló ág, a fokozatos tevékenységbeli csökkenés, az elaggás, a nekrobiosis és végződik ez a desorganisatiós grafikon-ág a halállal. Az első fázisban olyan irreversibilis változások állanak be, amelyek az egyes sejtek, majd szövetek, szervek, végül az egész szervezet elhalását idézik elő.

Ebben a desorganisatiós korban, a lassú pusztulás korszakában

<sup>1</sup> GRIS i. m.

<sup>2</sup> MENTOVICH i. m.

<sup>3</sup> SOLEREDER i. m. Schneider-Zimmermann, Bot. Mikrotechnik, II. Aufl. Jena, 1922, mindkettőben bővebb irodalom.

a bélsejtek magjai még jobban megnyúlnak, egyes esetekben patkóalakuan meghajlanak, összelapulnak, kihegyezetteké lesznek. Körvonalukon kisebb-nagyobb kiugrásokat és bemélyedéseket lehet észrevenni a zsugorodás folyamata alatt, mintha korrodáltakká lettek volna.

Ebben a stádiumban a sejtmagocska terjedelme már alaposan megcsappant és kezd fokozatosan eltűnni. Egyes esetekben (Helianthusnál) azt találtam, hogy az eltűnés előtt apró darabokra hullik szét, mintha több igen apró sejtmagocska volna a sejtmagban.

A sejtmagocska eltűnésével kapcsolatban, mintha a sejtmag kromatikus állománya gyarapodnék, erre enged következtetni a magfonalzat szemcsézettsége élő anyagban, továbbá a fixált magvak intenzívebb festődése. A sejtmag szemcsézettsége fokozatosan gyarapszik, majd durván rögzössé válik, ami után a magszerkezet kezd elmosódni, a magfonalzatot mind kevésbé és kevésbé lehet megkülönböztetni, végül, amint azt KLEMM<sup>1</sup> savak vagy lúgok hatására beállott elhalásnál megemlíti, az egész mag egyenletesen szerkezetnélküli, üveges tömeggé változik. Ez a kép, amely ilyen üveges szerkezetűvé váló magon megfigyelhető, inkább hasonlít a sav okozta desorganisációs tünetekhez, mert egy esetben sem tudtam vacuola-képződést megfigyelni, amit pedig KLEMM<sup>1</sup> a lúgos hatás folytán beálló desorganisációs tünetekre jellegzetesnek említ meg. A szemcsézettség utolsó fázisának beálltát megelőző zsugorodást csak úgy tudom megmagyarázni, hogy azt a paralinifolyadék eltűnése vonja maga után, ennek következménye lesz a magszerkezet elmosódása, a kromatikus állomány, a magfonalzat egybefolyása és az üveges szerkezet. Ebben a stádiumban a festődés gyors és intenzív, amire már PFEFFER<sup>2</sup> is rámutatott, ami talán összefügg a sejtmagban a desorganisatio következtében beállott esetleges anyagváltozással.

Az ilyen szerkezetét veszített sejtmagnak a sejt életében már többé aktív szerepe nincs, de feltételezhető, hogy plazmatikus anyagát, illetőleg annak bomlási termékeit a szomszédos sejtek

<sup>1</sup> KLEMM i. m.

<sup>2</sup> PFEFFER: Anilinfarbstoffe, 206. és 276. l.

még felhasználják. Amit bizonyítani látszik az, hogy az elhalt sejtekben a magból később semmi maradványt sem találunk, vagy legfeljebb apró rögöcskék fordulnak elő, amelyekről azonban nem lehet egész határozottsággal állítani, hogy a mag maradványai, mert épügy lehetnek a cytoplaszma desorganisációs termékei is.

Az idősödés folyamata alatt már említett szemcsézettsége a cytoplazmának ezek alatt a desorganisációs folyamatok alatt még inkább növekszik, majd bizonyos maximális fejlettségi fokon az élő anyag elhalását vonja maga után, amint az BECQUEREL <sup>1</sup> a vöröshagyma elhaló sejtjeinek a plazmáján is megfigyelte. KLEMM <sup>2</sup> szerint a cytoplazma szemcsésedése mind azokban az esetekben bekövetkezett, a melyekben elhalását savak, ultramaximalis és minimalis hőmérséklet, túlerős fényhatás idézték elő, amit különben LEPESCHKIN <sup>3</sup> újabb vizsgálatai is bizonyítanak, tehát a szemcsésedés nem kizárólag az elaggással járó tünet. Valószínű, hogy a desorganisációs folyamatok alatt kialakuló nagyobbfokú granulatio összefügg, illetőleg következménye az ezalatt a cytoplazmában végbemenő kémiai változásoknak. A szemcsézettség kialakulásának folyamata nagyon hasonlít az elaggott állati ideg-, szivizomsejtekben képződő «öregedési pigment»-anyag keletkezéséhez, <sup>4</sup> vagy a HERTWIGTÓL <sup>5</sup> állati petesejtekben vegyszerekkel előidézett szemcsésedéshez. Különbség van azonban a granulák anyagában, amely az állati sejtekben lipoid természetű, osmiumsavval megfeketedik, míg a növényi belsejtek granulái osmiumsavval ilyen színeződést nem mutattak, sem szudán III-al nem festődtek.

A szokásos plazma-festőanyagok a granulákat gyorsan és intenzíven festették, amint azt LEPESCHKIN külső káros hatásokra elhaló plazmánál is kimutatta.

Megfigyeléseim szerint a cytoplazma granulái felületükön

<sup>1</sup> BECQUEREL, P.: Observations sur la necrobiose du protoplasma végétale avec l'aide d'un nouveau reactif vital. C. R. Acad. Sc. Paris, 1923. 176. 601—603 l. Ref. Bot. Cbl. 1923.

<sup>2</sup> KLEMM i. m.

<sup>3</sup> LEPESCHKIN: Zur Kenntnis der Todesursachen. Ber. d. d. Bt. Ges. 30. Bd. 1912. 528 l.

<sup>4</sup> KORSCHULT, E., i. m.

<sup>5</sup> HERTWIG: Allg. Biol. VI. Aufl. Jena, 1922.

savas reakciót mutattak, amiből azoknak savas természetére lehet következtetni. A reakció élő anyagon úgy 0·01 % lakmusz-, mint 0·01 % methylorangeoldatban csak huzamosabb ideig (2–3 óra) való állás után következett be.

A magfonalzat elmosódásának kezdetén megindul a sejtben a cytoplazma tömegének csökkenése is, a mag üvegessé válásakor, tehát a necrosis beálltakor, már csak kis mennyiséget találunk belőle a sejtben, ami vagy a sejtmag maradványa körül, vagy keskeny sávban a fal mentén helyezkedik el és benne szétosztottan, vagy a sejtmag-maradvány körül csoportosan találhatók a nagyobb granulák.

A sejtnedvben feltűnőbb változás nem észlelhető, változatlan mennyiségben van meg a sejtben egészen az elhalás bekövetkeztéig, sőt talán még gyarapodik is, mert plazmolytikus jelenségeket sehol sem figyeltem meg. A sejt élő állományának elhalása után a sejtnedv, amelynek talán a keletkezett bomlási termékek eltávolításában jut valami szerep, eltűnik.

A bélsejtek falában egyes esetekben a nekrobiosis utolsó szakaszában, amikor még a sejtekben találunk élő anyagot, be szokott következni, amint azt BURGERSTEIN<sup>1</sup> általában a fásodás menetére vonatkozólag kimutatta, a megfásodás. Régebben elhalt (2–3 éves vagy ennél idősebb) bélsejtek falában utólagosan szabad szemmel barnásnak, mikroszkóp alatt sárgás-barnának látszó színeződést figyelhetünk sokszor meg. Ezt a postmortalis színeződést ligninanyagok idézik elő, amelyek utólagos változásainál az élő plazmának már semmi szerep sem jut.

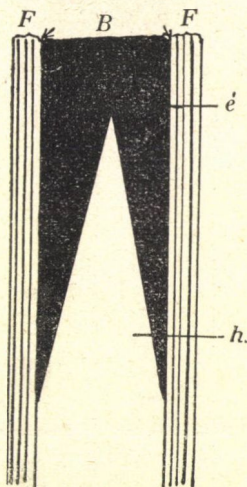
A bélsejtek elhalásának idejét kutatva, úgy találtam, hogy azt abszolút időtartamban, napokban, hetekben stb. megállapítani nem lehet a vizsgált anyag egyikén sem. Ezek után felvetődött az a gondolat bennem, hogy talán sikerül majd relativ, a bélén kívül levő szövetek, esetleg a szár oldalképleteinek fejlettségéhez viszonyított, általános érvényességű szabályszerűséget kideríteni az elhalás időpontját illetőleg, de ez irányú vizsgálataim is negatív eredménnyel jártak. Mindezek a vizsgálatok arra

<sup>1</sup> BURGERSTEIN, A: Untersuchungen über das Vorkommen und die Entstehung des Holzstoffes in den Geweben der Pflanzen, Sitzber. d. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien, 1874. Bd. 70. Abt. I. Juli Heft.

a meggyőződésre vezettek, hogy a belsejtek elhalásának ideje szoros kapcsolatban áll a táplálkozási, elsősorban a nedvességi viszonyokkal, az anyagszállítással, illetőleg a tenyészeti időszakkal. Bőségesen táplált, elegendő nedvességgel rendelkező szárazokban nagyobb távolságra bukkantam a tenyészőkúp mögött az első elhalt belsejtekre, mint vízben és tápanyagban szegény talajokon nőtt szárazokban. A tenyészeti időszakkal való összefüggést illetőleg azt tapasztaltam, hogy míg június hóban messze a tenyészőkúp mögött volt található az első elhalt belsejt, addig külsőleg ugyanolyan tápláltságú szárazban szeptember hónapban alig 1–2 cm távolságban már megkezdődött a sejtek elhalása. Ezt a különbséget csakis az anyagforgalom és az ezzel kapcsolatos többi életjelenségnek éghajlatunk alatti időszakosságával tudom megmagyarázni.

A belsejtek elhalásának menetét vizsgálva, azt tapasztaltam, hogy az elhalás mindig a béltengely vonalába eső sejtekben kezdődik és innen halad a kerület felé. A kerület felé való továbbterjedést illetőleg a vizsgált beleknél három típust lehet megkülönböztetni. Az első csoportba tartoznak az *Ailanthus*, *Salix* és *Helianthus*, a másodikba a *Sambucus*, a harmadikba a *Populus*.

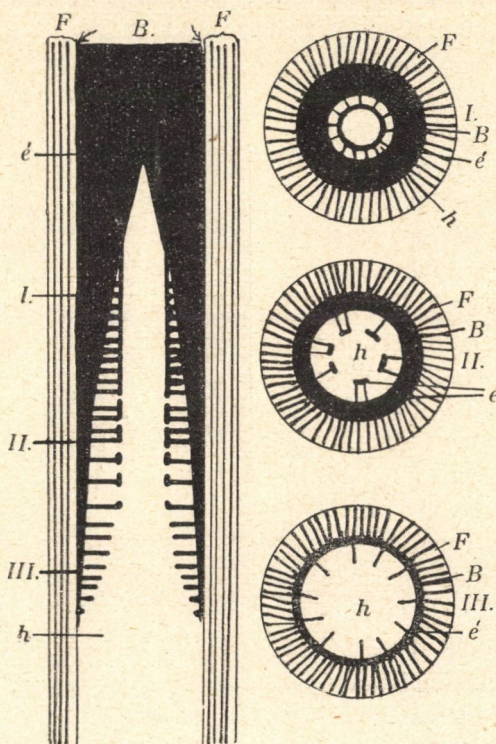
Az első csoportba tartozó szárazokban a legelőször elhalt sejtektől kiindulva a bél-kerülete felé eső sejtek koncentrikus, a tenyészőkúptól távolodva mindegyre nagyobbodó körökben terjed tovább az elhalás. Összekötve a még élő belsejteket a szár hosszmetsetén, az így kapott vonalak egy, csúccsal a tenyészőkúp felé néző szög szárait alkotják (l. 1. ábra). A kereszt- és hosszmetseteken megfigyelt, az elhalás határát jelölő vonalak egybevetése alapján egy gúlát, illetőleg annak köpenyét szerkeszthetjük meg, mint az elhalás menetének grafikonját.



1. ábra. A bél elhalásmenete az *Ailanthus*-típusú szárazokban h. m. (vázlat.)  
*B*=bél, *F*=fatest, *é*=élő (fekete), *h*=elhalt (fehér) bélrészlet.



A *Sambucus* belében (1. 2. ábra) az elhalás kezdete szintén ilyen gúlaszerű, de a kiindulóponttól nem messze a tengelyvonal körül bizonyos távolságra az elhalt sejteket egy élő sejtekből álló, néhány sor vastagságú, összefüggő, egy henger



2. ábra. A bél elhalásmenete a *Sambucus nigra* szárában h. m. (vázlat.)

Jobb oldalt I, II, III, a hasonló jelzésű helyek k. m.-e. Jelzés mint az 1. ábrán.

egy átyuggatott henger köpenyéhez lesz hasonlóvá. Lassanként a hengerfelület összes sejtjei elhalnak, amit azután a radiális sorok pusztulása követ. Ezeknek teljes elhalása után elpusztul még az az egy-két sejt sor vastagságú réteg is, amely eddig a

köpenyének megfelelő sejtzóna veszi körül. Ezen az élő rétegen kívül a kerület felé újból gúlaalakban halad tovább a sejtek elhalása. Egyes radiális sorokat alkotó sejtek azonban életben maradnak még és összekötik a belső, élő sejtek zónáját a bél kerületének élő sejtjeivel. Ilyen radiális irányú, élő sejtek sorait, amelyek belső élő sejtrétegeket kötnék össze a bél határával, ír le GRIS<sup>1</sup> a *Viburnum Tinus* és *V. Lantana* heterogen belében. A *Sambucus* belében, amint a sejtek elhalása a bél kerülete felé tovább terjed, a belső, élő sejtek zónájában egyes sejtek elhalnak úgy, hogy az

<sup>1</sup> GRIS. i. m.

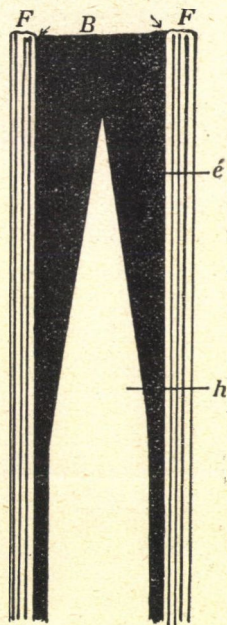


bél határán életben volt úgy, hogy végül idősebb Sambucus-szárban homogen, inactiv, elhalt sejtek alkotta belet találunk.

A Populus belében (l. 3. ábra) az elhalás menete kezdetben ugyanolyan, mint az első csoportban felsorolt növényeknél láttuk, de az elhalás nem terjed teljesen a bél határáig, hanem a fával érintkező belsejtek hosszú ideig életben maradnak még azután is, amikor már a velük érintkező farész elemei is rég elhaltak, innen van a nyárfának heterogén bele.

Befejezésül legyen szabad röviden rámutatni arra, hogy mi lehet a belsejtek elhalásának valószínű oka. KÜSTER<sup>2</sup> a növény anyagcseréjével kapcsolatban keletkező bomlási termékek okozta mérgezésben véli megtalálni a növényi sejtek elhalásának okát. Amit azonban csak hypothesisként állít fel és kijelenti, hogy ezzel a kijelentésével közelről sem akarja megjelölni a keletkezett anyagok minőségét és óva int attól, hogy a sejtben mikroszkópiailag kimutatható változásokat «belső kiválasztás»-sal magyarázzuk. Vizsgálataim alapján helyénvalónak kell tartani KÜSTER óvatosságát; és a következőkben kifejtendő, a belsejtek elhalására vonatkozó nézeteimet is csak mint valószínűket sorolom fel, amelyeket újabb, ily irányú vizsgálatok hivatottak végleges érvényűeknek kimondani vagy elvetni.

A belsejtek élő állományában megfigyelhető, az idősődéssel, majd a desorganisációs folyamatok alatt mindegyre gyarapodó szemcsészettségéből, továbbá az egyes granulákon megfigyelhető savas reakcióból arra a valószínű következtetésre juthatunk, hogy a belsejtek élő állományában az életfolyamatok alatt savas ter-



3. ábra. A bél elhalás-menete a Populus tremula szárában h. m. (vázlat). Jelzések mint az 1. ábrán.

<sup>2</sup> KÜSTER, E.: Bot. Betrachtungen über Alter und Tod. Abhandl. z. theoret. Biol. herausg. v. J. Schaxel, H. 10.

mészetű vegyületek keletkeznek és ezek idézik elő azokat a változásokat, amelyeknek következménye lesz a sejt elhalása. Emellett a feltevés mellett szól az előzőkben elmondottakon kívül KLEMM<sup>1</sup> fentebb már említett megfigyelése is, amely szerint savaknak hatására, ultramaximalis hőmérséklet- és fényhatásra ugyanilyen tünetek között hal el a sejt élő állománya. A sav többek között a bélsejtek elhalásánál a sejtnedvtartóból kerülhet a sejt élő állományába. A sejtnedv savassága a sejt élettartama alatt lasanként annyira fokozódhatik, hogy annak pusztító hatásától a tonoplaszt a sejt élő állományát többé megvédeni nem bírja és beáll a desorganisatio, a halál. Köztudomású, hogy a sejt nedvtartalmának káros hatását a növény úgy igyekszik kiküszöbölni, hogy azt semlegesíti, sókat hoz létre egyes bélsejtekben, amelyek rendszeren előbb halnak el, ami talán azt célozza, hogy egyes sejtek feláldozásával a szomszédos sejtek életét megmentse a növény, mert az ilyen kristálytartó sejtek körül levő többi sejt még azután is él, amikor a kristálytartó sejtek már elhaltak. Ezt látszik igazolni az a körülmény, hogy a vizsgált esetekben a tengelyvonalba eső sejtekben csak ritkán találunk kristálytartó sejteket, míg a kerület felé, ahol a sejtek hosszabb életűek, gyakrabban fordulnak elő; pedig mind a két fajta sejt egyidőben keletkezett, egyenlő munkát végzett, de a legbelsőben nem következett be a sav semlegesítése, tehát elpusztultak, míg a kerületen a sav semlegesítése és egyes sejtek feláldozása révén a többi életben maradt.

A bél kerületi sejtjeinek hosszabb ideig való életben maradásának lehet esetleg más oka is. Minthogy közülük a legkülsők közvetlen érintkeznek az edényekkel: a bennük keletkezett sav oda osmotizálhat és talán ez hosszabbítja meg életüket. A kerületi bélsejtek helyzeténél fogva gondolhatunk még HABERLANDT<sup>2</sup> hormon-kutatásaira is, aki úgy találta, hogy állandósult, tehát már az idősödés jeleit mutató sejtek sebzésre újból meristema-

<sup>1</sup> KLEMM i. m.

<sup>2</sup> HABERLANDT: Zur Physiologie d. Zellteilung I—VI. Sitzgsber d. preuss. Akad. 1913., 1914, 1919., 1920., 1921. évf.-ban.

U. a. Wundhormone als Erzeuger von Zellteilung. Beitr. z. Allg. Bot. 1921, H. 8.

tikus sejtekké lesznek, ha edényrészek vannak a közelükben, egyéb más feltételek mellett. Feltéve, hogy HABERLANDT magyarázata helyes, nem lehetetlen, hogy a nyalábok a jelen esetben is termelnek valami olyan anyagot, amely a sav hatását paralizálja és ily módon nem hálnak el a kerületi bélsejtek.

Rá kell még mutatni a bélsejtek elhalásánál tapasztalt szemcsésedés sav okozta valószínűségére KLEMM<sup>1</sup> vizsgálatainak élettani magyarázatai alapján. KLEMM szerint a granulatiós nekrobiosis ultramaximalis hőmérsékleti és fényhatásra is bekövetkezett. Ez érthető is, mert mindkét esetben intenzívebb tevékenység indult meg a sejt élő állományában, amint az említett hatások a maximális hatás felé közeledtek, aminek következménye lett a fokozottabb savtermelés, ezzel kapcsolatban nem következett be annak ugyanolyan mértékben való eltávolítása, tehát beállott a granulatio. A hőmérséklet csökkenésével nem a sav-túltermelés idézi elő a szemcsésedést, hanem valószínűleg a tonoplaszt és a sejt egész élő állománya ellenállóképességének csökkenése. Az ellenállóképesség csökkenése mellett szól a sejt élőállományának vízvesztése, aminek következménye lesz a sejtnedv savtartalmának növekedése és ennek következtében a sejt élőállományának ugyanolyan módon való elhalása, mint az előző két tényező hatásánál.

Kedves kötelelességemnek teszek eleget, amidőn dr. KÖVESSI FERENC főiskolai tanár és dr. FEHÉR DÁNIEL főiskolai tanár uraknak hálás köszönetet mondok azért, hogy a vezetésük alatt álló m. kir. Bánya- és Erdőmérnöki főiskola növényteni intézetének laboratóriumában a nyár folyamán dolgozóhelyet, mű- és vegyszereket, továbbá az intézet könyvtárát a legnagyobb előzékenységgel rendelkezésemre bocsátották.

---

<sup>1</sup> KLEMM i. m.

# BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DES ALTERSTODES DER PFLANZLICHEN MARKZELLEN.

Von FRANZ VARGA.

Der Verfasser hatte die Veränderungen, die während der Senilitätsvorgänge in den Markzellen von *Ailanthus glandulosa*, *Salix caprea*, *Sambucus nigra*, *Populus tremula* und *Helianthus tuberosus* zu beobachten sind, untersucht. Mit Meß- und Farbverfahren hatte er versucht festzustellen, welche Veränderungen in dem Zellkern, Kernkörperchen, Zellplasma, Zellsaft und in der Zellwand vorkommen.

Bezüglich des Ganges des Alterstodes stellte der Verfasser bei den obgenannten Pflanzen drei Typen auf. Als sehr wahrscheinliche Ursache<sup>1</sup> des Todes erwähnt er die Aziditäts-Erhöhung des Cytoplasmas, was durch die Granulation desselben, durch die saure Reaction der Körnchen und durch die Erscheinung, daß im Falle der Neutralisation der Säurewirkung die Markzellen länger am Leben geblieben sind, begründet erscheint. Außerdem hält er es nicht ausgeschlossen, daß die hormonale Wirkung die Ursache der Aufhebung von Säurewirkung und der längeren Lebensdauer der Markzellen sein kann.

---

## TERMEL-E A KÓROS PETEFÉSZEK ÖSPETÉT?

KROMPECHER ÖDÖN 1. tagtól.

A múlt század kilencvenes éveiben két német kutató, névszerint KAHLDEN és MENGERSHAUSEN, az emberi petefészek bizonyos daganataiban, mégpedig adenomákban és adenocarcinomákban oly mikroszkópos képleteket látott, melyek feltűnő módon emlékeztettek az ép petefészek elsődleges tüszőire, vagyis a primár follikulusokra, Ezt a feltűnést keltő tényt csakhamar mások is igazolták és GOTTSCHALK, ki ezeket az elsődleges tüszőket hol elszórtan, hol csoportos elrendeződésben észlelte, az ilyen daganatokat *follikulomáknak* nevezte el. Még inkább fokozódott e follikulomák iránti érdeklődés, midőn EMANUEL és VOGT ilyen tüsződaganatok follikulusaiban az ébrényi, vagyis elsődleges petékre emlékeztető nagy sejteket találtak és ezeket *öspetéknek* minősítették. Nevezett szerzők szerint tehát elsődleges tüszők és peték nem csupán csak az ép, hanem a daganatokká átalakult petefészekben is képződnek és egyes jó- és rosszindulatú daganatoknak, vagyis a follikulomáknak bizonyos fokig jellegzetes alkatrészei. A német bűvároknak e megállapításai valósággal szenzációt keltettek és heves vitákhoz vezettek. Mielőtt a kérdés vitás pontjait tárgyalnám, ismerkedjünk meg röviden a petefészek elsődleges tüszőivel és az öspetékkel.

A tüszők képződése az ébrényi kor harmadik hónapjában indul meg, midőn az egyrétegű cöloma-hám azon a helyen, melyet *ivarlécnek* vagy *csirahámnak* nevezünk, szaporodásnak indul. Ez a szaporodott csirahám alkotja az *elsődleges ivarmirigyet*, mely kezdetben csakis hámból áll. A hámsejtek túlnyomó része kevéssé differenciált hámnak felel meg és csak

egyes sejtek nagyobbodnak meg és alakulnak át *ivarsejtekké*. Ebbe az indifferens petefészekbe csakhamar benő a mesenchyma és kötőszövetes réteg, az úgynevezett *elsődleges albuginea* alakjában két részre tagolja az ovariumot, és pedig a többbrétegű *elsődleges kéregállományra* és a *velőállományra*. Ez a kötőszövet az ébrényi kor közepétől kezdve mindinkább szaporodik és teljesen átalakítja az elsődleges ovariumot. Legkifejezettebb ez az atalakulás a velőállományban, amennyiben itt a kötőszövet szaporodásával arányosan pusztul a hám, úgyhogy az ébrényi kor utolsó két hónapjában a velőállomány lényegileg már csak érdús kötőszövetből áll és hámfészkek és kötegek csak itt-ott láthatók. Kevésbé alakul át a kéregállomány. A keresztül-kasul növő kötőszövet a kéregállomány hámját is rekeszekre, kötegekre és halmazokra osztja ugyan, de e fészkek hámja nem pusztul, hanem megmarad és alkotja az *elsődleges tüszőket* (*folliculus primordialis*). Minden egyes ilyen elsődleges tüsző egy-egy nagy ivarsejtből, az *öspetéből* és több-kevesebb indifferens hámból áll. Az elsődleges tüsző e kevésbé differenciált, gömbölyded, vagy köbös hámsejtjeit *tüszősejteknek*, *follikuláris* hámnak vagy *granulosa-sejteknek* is nevezik és azok szaporodásából keletkezik az a többbrétegű hártya, mely az *érett, másodlagos tüszőben*, vagyis a *GRAAF-féle tüszőben* a petét körülhatárolja és melyet *membrana granulosa*-nak vagy *stratum granulosum*-nak neveznek.

A német kutatók fent ismertetett megállapításaival szemben a szakemberek nagy része tartózkodó álláspontra helyezkedett, még nagyobb része azokat kereken visszautasította. Arra való utalással, hogy ilyen elsődleges tüszőkre és öspetékre emlékeztető képletek egyéb szervek daganataiban, így például emlőtumorokban is előfordulnak, tagadják azt, hogy a szóbanforgó képletek öspetéknél felelnek meg, kétségbevonják, hogy petefészekdaganatokban öspeték keletkeznének és az azoknak minősített nagy sejteket a hám *degenerációs termékeinek* minősítik.

Az ellenzők sorából elsősorban ROBERT MEYER, a neves berlini histologus említendő, ki azokat a rákokat, melyek a tüszőkre emlékeztető, azokhoz hasonló képleteket tartalmaznak, *folliculoid* rákoknak, *carcinoma folliculoides*-nek nevezi. Dacára annak,

hogy idővel WENDELER fejlődéstani megállapításai, valamint KAHLDEN és WALTHART kutatásai alapján is mindinkább valószínűtlenebbnek látszott, hogy a petefészek-daganatok follikuláris hámból keletkezhessenek és őspétét termelhessenek: a follikulomák, valamint e daganatok őspete tana mégsem tűnt le a napirendről. Egyre újabb follikulomákat ismertettek, úgyhogy ma e daganatok száma megközelíti a három tucatot. A nőgyógyász histologusok egy része még most is EMANUEL nézetét vallja és határozottan állítja, hogy a kóros petefészek valódi őspétét termelhet. E tan követői sorából főleg ASCHNER bécsi nőgyógyász említendő, ki egyik 1922-ben megjelent, gazdagon illusztrált dolgozatában egy rosszindulatú follikulomát ismertet, melyben számos elsődleges tüszőnek és petének megfelelő képlet foglaltatik. Azokat a szerzőket, akik kételkednek abban, hogy ovárialis daganatokban őspetek, illetőleg őspeteszerű képletek keletkezhetnek, túlságos tartózkodóknak mondja. Utalva arra, hogy a petefészek hámdaganatai mintegy utánozzák a petefészek fejlődésének különféle szakait, a ráksejteket annyira önálló, specifikus sejteknek minősíti, hogy még a postembryonális korban is őspetétet termelhetnek. És ha azokban a szerzőkben, kik ilyen képleteket láttak — így folytatja ASCHNER —, nincs meg a bátorság arra, hogy azokat valószínűsítő tüszőknak minősítsék, úgy ebben csak túlhajtott szörszálhasogatással határos óvatosságot lát. Sajnálatosnak tartja, hogy e follikulomák a tan- és kézikönyvekben oly mostoha elbánásban részesülnek és kivanatosnak mondja, hogy önállásukra való tekintettel ezentúl az ovarialis daganatok külön fejezeteként tárgyalassanak.

ROBERT MEYER óvatos és tartózkodó, valamint ASCHNER buzditó és agresszív álláspontja kellő világításba helyezi a follikulomák, illetőleg a folliculoid rákok tanának mai állását és mintegy provokál, hogy a petefészek-daganatok ez érdekes és fontos kérdésében az általános és egyetemes kórszövettan képviselői, kik hivatásuknál fogva általánosabb szempontokból szólhatnak a kérdéshez, szintén állást foglaljanak.

Én magam a petefészek granulosa-sejt-daganataira vonatkozó kutatásaimmal kapcsolatosan foglalkoztam a follikulomák érdekes kérdésével. Három évtized alatt hét ilyen «follikulomát»



észleltem. A mikroszkopos képet a kisebb-nagyobb tömlők és hézagok, valamint a csöves járatok uralják, melyeket mindenütt egy- vagy többretegű *kevésbé differenciált* hám bélel. A vékonyabb-vastagabb hámréteg szerkezete hol egyöntetű tömör, hol lazább vagy redőszerű. Ez üreges képletek mellett hámbimbók, fészkek és papilláris burjánzások is láthatók, mely utóbbiak alapállományát érdús, vizenyős kötőszövet alkotja és melyeket ugyancsak többretegű hám borít. A daganatok ama részei, hol a kötőszövet hyalin módon fajult el és hol a kevésbé differenciált hám egy-kétsoros kötegek alakjában hatol e hyalin kötőszövetbe, a *cylindroma* jellegzetes képét mutatják. A mikroszkópos kép legszembeütőbb részletei azonban azok a képletek, melyek a hám adenomaszerű burjánzása folytán keletkeztek és a már fentebb ismertetett follikulusokra emlékeztetnek. Ezek az elsődleges tüszőkre, illetőleg őspetékre emlékeztető képletek a hámfészkekben és a hámkötegekben gyakran oly tömegesen mutatkoznak, hogy azok szitaszerűen átlikadtak és csipkekendőszerű szerkezetet mutatnak.

Midőn már most ezekkel a follikulomákkal szemben elfoglalt álláspontom tárgyalásába fogok, elsősorban is hangsúlyoznom kell, *hogy ezek nagyon hiányosan differenciált hámsejtekből alkotott carcinomák.* A hámsejtek a differenciálódás oly alacsony fokán állanak és a különféle hámképletek annyira egyeznek az adenoid basalsejtű daganatoknál található hámtermékekkel, hogy e «follikuloma» egyikét basalsejtű ráknak is minősítettem és az e rákokra vonatkozó monographiámban ismertettem is. Hangsúlyoznom kell továbbá, hogy ilyen «follikulusok» egyéb szervek nem differenciált sejtű daganataiban is előfordulnak. Nevezetesen a nyálmirigyek, a bőr és az emlők azok a szervek, melyekben a szóban forgó «follikulomák» tüszőszerű hámburjánzásai észlelhetők. Keletkeznek pedig e képletek a basalsejtek egysoros kötegeinek redős, vagyis adenoid burjánzása folytán. Ilyen, minden tekintetben a petefészek follikulomáinak megfelelő hámburjánzásokkal, az úgynevezett *rosettákkal*, az említett szervek adenoid basalsejtű rákjainál ismételtén találkoztam, úgyhogy elvi különbségekről itt szó sem lehet s legfeljebb fokozatbeli eltérések forognak fenn. A follikulomák, illetőleg folli-



kuloid rákok hámjának hiányos differenciálódására különben ROBERT MEYER is utal és e daganatokat kevésbé differenciált sejttü rákoknak minősíti.

A mondottakból önként következik, *hogy a folliculomák kérdéses képletei semmiképpen sem azonosíthatók elsődleges tüszőkkel, illetőleg őspetékkel*. Sehoggy sem tudom elképzelni és biológiai ismereteinkkel összeegyeztetni, hogy a ráksejtek valódi tüszőt és őspetét termelhessenek. Bizonyos az, hogy a szóban forgó kevésbé differenciált hám burjánzása közben feltűnően utánozza a petefészkek szerkezetét. Fészkek, tömlők és járatok keletkeznek, melyek őspetékre és éretlen tüszőkre emlékeztetnek. A differenciálódás alacsony fokán álló ezek a hámsejtek azonban szaporodásuk közben csakis utánozzák a petefészkek szerkezetét, annak csak torzképét adják. Hasztalanul erőlködik ASCHNER, hiába vádolja maradisággal azokat, kik a szóbanforgó képleteket csupán *áltüszőknek, álpetéknek* tekintik. Itt csakis tüszőkre és petékre *emlékeztető*, azokhoz *hasonló* képletekkel állunk szemben. Kóros hámból valódi ovarium, rákos sejtekből igazi pete sohasem képződik. Inkább azon kell megakadnunk és csodalkoznunk, hogy biológiai ismereteink jelen korszakában a tanulmányom címét képező kérdés még egyáltalán felvetődik.

A folliculoma helyes neve tehát a carcinoma *folliculoides* és ez, mint láttuk, az adenocarcinoma egyik válfaja. Meglehetősen ritka daganat és a granulosa-sejt-daganatok adenocarcinomás csoportjának csak kis hányadát teszi. Az általam észlelt hét adenocarcinoma ovarii közül csak kettő bizonyult ily folliculoid carcinomának.

Míg e folliculoid rákokban az *érett*, vagyis a GRAAF-féle *tüszőkre* emlékeztető képletek rendszerint hiányzanak, addig ilyen másodlagos GRAAF-tüszőkhöz hasonló képleteket a petefészkekbeli daganatok másik fajánál és pedig az adenomák egyes igen ritka eseteiben észleltek. BRENNER volt az első, ki 1907-ben három ilyen adenomát ismertetett és ezeket *oophoroma follicularenek* nevezte el. Ha ehhez hozzászámítjuk a WERDT által leírt három esetet és SEIFRIED-nek egy esetét, akkor az oophoroma folliculare eddig ismert eseteinek a száma hétre emelkedik. Én magam három évtized alatt két ily oophoromát észleltem. Ezek a

ritka, jóindulatú adenomák rendszerint idősebb nőknél jelentkeznek és lassan nőnek. Átlagos nagyságuk tyúktojásnyi, bár ökölnyire, sőt gyermekfejnyire is megnőnek. Egy-, ritkábban kétoldali daganatok, melyek könnyen elkerülik a klinikusok figyelmét és véletlen boncolási leletet képeznek. Eseteim egyike szintén véletlen boncolási leletet képez és 60 éves nőre vonatkozik, kinek mindkét petefészke ökölnyi tömlős daganattá alakult át. A kisebb-nagyobb tömlők közötti szövet feltűnően kemény, metszlapja síma, sárgás árnyalatú. Eseteim mikroszkópos képe is minden tekintetben megfelel az oophoromák szöveti képének. A kötőszövet ugyanis sejtdús, rostos kötegeket alkot, melyek keresztül-kasul fonódnak és sejtdús fibroma szövetére emlékeztetnek. A tömlők, melyek a daganat javarésztét alkotják, túlnyomóan mikroszkópos nagyságúak. Már a pusztá szemmel is látható gombostűfejnyi és nagyobb tömlők száma egészen háttérbe szorul a mikroszkópos tömlők mellett. A hám, mely a tömlők falát több rétegben borítja, mindenben a granulosa-sejtek jellegét mutatja. A hámsejtek vagy szorosan egymás mellett fekszenek és keskenyebb-szélesebb tömör rétegeket alkotnak, vagy itt-ott lazább szerkezetűek, sőt részben redőket is képeznek. A tömlők úgy kifelé, mint befelé élesen határolódnak el és kolloid-szerű anyagot tartalmaznak. Különösen hangsúlyozom, hogy a sejtdús kötőszövet nem ritkán — így egyik esetemben is — valóságos, a theka folliculi-ra emlékeztető burkokat alkot a kisebb-nagyobb tömlők körül és hogy a kötőszövetben kisebb-nagyobb, mindenben a granulosa-sejteknek megfelelő sejthalmazok foglaltatnak.

A mondottakból kitűnik, hogy az *oophoroma folliculare* *tényleg a legmesszebbmenő módon utánozza a petefészek szerkezetét.* Nemcsak membrana granulosa, hanem gyakran theka folliculáris is képződik és így a GRAAF-féle tüszők alkotórészei közül csak éppen a pete hiányzik. Az oophoroma ily módon a petefészek *torzképződményének* is minősíthető.

Az oophoromának itt vázolt típusos alakjától annyiban tér el WERDT egyik esete és az én egyik esetem, hogy azokban itt-ott hengersejtes tömlők is foglaltatnak. Mivel ezek WERDT esetében élesen határolódnak el a granulosa-sejttömlőktől, ez a szerző

ezeket a granulósasejttömlőktől független, önálló cystáknak tekinti. Az én esetemben fokozatos az átmenet a kétféle tömlő között, amennyiben tiszta granulósasejt- és tiszta hengersejttömlők mellett olyanok is láthatók, melyek részben granulósasejtekkel, részben hengersejtekkel bélelték. Ez a lelet a tömlők egységes eredetére vall. Esetemnek további érdekessége az, hogy itt lépésről-lépésre követhető a kétféle tömlőnek keletkezése és kialakulása a kötőszövetben elszórt granulósasejthalmazokból. Ez az eset tehát histogenetikai alapon is granulósasejtdaganatnak felel meg.

---

(A M. T. Akadémia III. osztályának 1924. évi jan. 21-én tartott üléséből.)

## ENTSTEHEN IN EIERSTOCKGESCHWÜLSTEN PRIMORDIALEIER ?

Von E. KROMPECHER, k. Mitglied der Akademie.

Seitdem KAHLDEN und MENGERSHAUSEN in Ovarialgeschwülsten Gebilde schilderten, welche mehr-weniger Primordialeiern ähnlich sind, und seitdem EMANUEL und VOGT dieselben als *Primordialeier* erklärten, fragt es sich, ob in Eierstockgeschwülsten wirkliche Primordialeier gebildet werden. Entgegen ROBERT MEYER betrachtet insbesondere ASCHNER diese Gebilde als wahre Primordialeier und bezeichnet die, solche Gebilde einschließenden Geschwülste als *Folliculome*. Verfasser weist nun darauf hin, daß solche Gebilde auch bei *adenoiden* und *acinösen Basalzellenkrebsen* der *Brustdrüse*, der *Haut*, der *Speicheldrüsen* nicht gerade selten vorkommen, und hier unter dem Namen «*Rosetten*» bekannt sind. Da auch die in Rede stehenden Eierstockgeschwülste Granulosazellgeschwülsten resp. Basalzellenkrebsen entsprechen, so kann an der Identität der hier gefundenen Gebilde mit den Rosetten nicht gezweifelt werden. Alldies weist darauf hin, daß es sich hier blos um Primordialeiern *ähnliche* Gebilde handelt, was die Bezeichnung *Adenocarcinoma folliculoides* rechtfertigt. Vom biologischen Standpunkt aus beanspruchen diese Geschwülste insofern Interesse, als hier die Struktur des Eierstockes bis zu einem gewissen Grad imitiert wird.

---

## ADALÉK A SZABÁLYOS SOKSZÖGEK ELMÉLETÉHEZ.

RADOS GUSZTÁV r. tagtól.

Ismeretes, hogy a szabályos háromszög oldalának mérőszámát az

$$a_3 = 2 \sin \frac{\pi}{3} = 2 \cdot \frac{3^{\frac{1}{2}}}{2} = 3^{\frac{1}{2}}$$

képlet szolgáltatja, a szabályos négyszögét az

$$a_4 = 2 \sin \frac{\pi}{4} = 2 \cdot \frac{2^{\frac{1}{2}}}{2} = 2^{\frac{1}{2}}$$

képlet, a szabályos hatszögét pedig

$$a_6 = 2 \sin \frac{\pi}{6} = 2 \cdot \frac{1}{2} = 1.$$

E szerint

$$a_3^2 = 3, \quad a_4^2 = 2,$$

míg

$$a_6^2 = 1.$$

Ha tehát az oldalak száma csak egyetlen törzsszámmal osztható, mint a háromszögnél és négyszögnél, akkor az oldal mérőszámának négyzete pontosan ezzel a törzsszámmal egyenlő; ha ellenben az oldalak száma egynél több törzsszámmal osztható, mint a hatszög esetében, akkor az oldal négyzete pontosan 1-gyel egyenlő. A felsorolt három esetből ilyen törvényszerűség látszik leszűrhetőnek. Hogy ez azonban csak látszat és hogy a felsorolt három eset még nem nyújt elegendő alapot helytálló indukcióra, azt mutatja már a szabályos ötszög esete, mert ha az egységkörbe

írt szabályos ötszög oldalának mérőszámát  $\alpha'_5$ -vel jelöljük, azt találjuk, hogy

$$\alpha'^2_5 = \frac{5^{\frac{1}{2}}}{2} [5^{\frac{1}{2}} - 1],$$

ez tehát nem egyenlő 5-tel, amint várnók. A szabályos nyolcszög és a szabályos tizenkészsög esetei sem igazolják a sejtett törvényszerűséget, mert ha ezeknek oldalát  $\alpha'_8$ , illetőleg  $\alpha'_{12}$ -vel jelöljük, egyszerű számítás mutatja, hogy

$$\begin{aligned}\alpha'^2_8 &= 2 - 2^{\frac{1}{2}} \\ \alpha'^2_{12} &= 2 - 3^{\frac{1}{2}},\end{aligned}$$

mely értékek közül az első különbözik 2-től, a második pedig különbözik 1-től.

Szabályos ötszög azonban kétféle van: a közönséges szabályos ötszög, amelynek oldalát  $\alpha'_5$ -vel jelöltük és a szabályos csillag-ötszög, melynek oldalát  $\alpha''_5$ -vel jelölven,

$$\alpha''^2_5 = \frac{5^{\frac{1}{2}}}{2} [5^{\frac{1}{2}} + 1].$$

Szabályos nyolcszög és szabályos tizenkét-szög is kettőkettő van. Ha a szabályos csillag-nyolcszög oldalát  $\alpha''_8$ -vel a csillag-tizenkészsöget  $\alpha''_{12}$ -vel jelöljük, akkor ezekre nézve a következő képletek állanak fenn:

$$\begin{aligned}\alpha''^2_8 &= 2 + 2^{\frac{1}{2}} \\ \alpha''^2_{12} &= 2 + 3^{\frac{1}{2}}.\end{aligned}$$

Ha most már a kétféle szabályos öt-szög, a kétféle szabályos nyolcszög, a kétféle szabályos tizenkét-szög oldalainak négyzeteit egymással szorozzuk, a talált szorzatok rendre lesznek

$$\begin{aligned}\alpha'^2_5 \cdot \alpha''^2_5 &= \frac{5^{\frac{1}{2}}}{2} (5^{\frac{1}{2}} - 1) \cdot \frac{5^{\frac{1}{2}}}{2} (5^{\frac{1}{2}} + 1) = 5, \\ \alpha'^2_8 \cdot \alpha''^2_8 &= (2 - 2^{\frac{1}{2}}) (2 + 2^{\frac{1}{2}}) = 2, \\ \alpha'^2_{12} \cdot \alpha''^2_{12} &= (2 - 3^{\frac{1}{2}}) (2 + 3^{\frac{1}{2}}) = 1.\end{aligned}$$

Íme azt látjuk, hogy az  $n = 3, 4, 6$  esetekben észlelt tör-

vényszerűség ismét helyreállt, úgy hogy az indukció jelen szélesebb alapján a következő tétel helyességét sejtjük:

*Az egységkörbe írható különböző szabályos  $n$ -szögek oldalai mérőszámainak négyzetéből alakított szorzat  $p$ -vel egyenlő, ha  $p$  az egyetlen törzsszám, amellyel  $n$  osztható és 1-gyel egyenlő, ha  $n$  egynél több törzsszámmal osztható.*

Ez a tétel, amely az  $n = 3, 4, 6$  eseteket mint speciális esetet felöleli, most már csakugyan igaz, miként ezt az alábbiakban kimutatom.

Szabályos  $n$ -szögön oly  $n$ -szöget értvén, amelynek összes oldalai és szögei egyenlők, könnyen belátható, hogy az egységkörbe egynél több fajta szabályos  $n$ -szög írható be. Ha ugyanis egy-egy ilyen szabályos, beírt  $n$ -szög egyik szögpontját abba a pontba helyezzük, amelyben kezdőpontjával az egységkör középpontjába helyezett koordináta-rendszer pozitív  $x$ -tengelye az egységkört átmetszi, akkor a következő szögpontnak a complex számoknak GAUSS-féle ábrázolása értelmében megfelelő complex szám primitív  $n$ -edik egységgyök lesz, a megelőző szögpontnak  $e$  primitív  $n$ -edik egységgyöknek reciprokok értéke és így — mivel abszolút értéke 1-gyel egyenlő — ennek konjugált értéke is lesz. Ennek következtében az egységkörbe írható különböző szabályos  $n$ -szögek száma fél akkora, mint ahány primitív  $n$ -edik egységgyök van és minthogy a primitív  $n$ -edik egységgyökök számát a  $\varphi(n)$  EULER-féle számelméleti függvény szolgáltatja, a különböző szabályos  $n$ -szögek száma  $\frac{1}{2}\varphi(n)$  ( $\varphi(n)$  jelenti az  $1, 2, \dots, n$  szorzatban előforduló  $n$ -hez képest relatív törzsszámok számát.)

Legyenek most már

$$\begin{aligned} r_1, r_2, \dots, r_i, \dots, r_{\frac{1}{2}\varphi(n)} \\ \bar{r}_1, \bar{r}_2, \dots, \bar{r}_i, \dots, \bar{r}_{\frac{1}{2}\varphi(n)} \end{aligned} \quad (1)$$

a primitív  $n$ -edik egységgyökök, oly elrendezésben, amelyben az

$$\bar{r}_{i-k} \quad (i=1, 2, \dots, \frac{1}{2}\varphi(n))$$

az

$$r_i\text{-eknek} \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

konjugált értékei. Az egységkörbe írt különböző  $n$ -szögek oldalai

most már úgy adódnak, hogy a  $(1, 0)$  pontot rendre összekötjük az

$$r_1, r_2, \dots, r_i, \dots, r_{\frac{1}{2}\varphi(n)}$$

primitív  $n$ -edik egységgyököknek megfelelő pontokkal. E különböző, az egységkörbe írt szabályos  $n$ -szögek oldalainak mérőszámaait az

$$\begin{aligned} a_n^{(1)} &= |1 - r_1| \\ a_n^{(2)} &= |1 - r_2| \\ &\dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ a_n^{(i)} &= |1 - r_i| \\ &\dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ a_n^{(\frac{1}{2}\varphi(n))} &= |1 - r_{\frac{1}{2}\varphi(n)}| \end{aligned}$$

képletek szolgáltatják, ahol

$$|1 - r_i|$$

az  $1 - r_i$  complex szám abszolút értékét jelenti.

A különböző szabályos  $n$ -szögek oldalainak mérőszámaiból alakított szorzat négyzete tehát

$$P^2 = a_n^{(1)^2} a_n^{(2)^2} \dots a_n^{(\frac{1}{2}\varphi(n))^2} = \prod_{i=1}^{\frac{1}{2}\varphi(n)} |1 - r_i|^2. \quad (2)$$

Az a  $\varphi(n)$ -edfokú algebrai egyenlet, amelynek gyökei a primitív  $n$ -edik egységgyökök — mint ismeretes — a következő:

$$\Phi_n(x) \equiv \prod_{n|d} (x^{\frac{n}{d}} - 1)^{\epsilon_d} = 0,$$

ahol a szorzat  $d$ -re vonatkozik és  $n$ -nek összes osztóira kiterjesztendő,  $\epsilon_d$  pedig az ismeretes MOEBIUS-féle szimbólum, amely zérussal egyenlőnek veendő, ha  $d$  törzsszám négyzetével osztható; ellenben 1-nek, ha  $d$  törzsszám négyzetével nem osztható és különböző törzstényezőinek száma páros, végre  $-1$ -nek, ha  $d$  törzsszám négyzetével nem osztható és különböző törzstényezőinek száma páratlan.

A primitív  $n$ -edik egységgyököket úgy jelölván, mint ezt (1) alatt megállapítottuk, a  $\Phi_n(x)$  gyöktényezős előállítását így írható:



$$\Phi_n(x) = \prod_{i=1}^{\frac{1}{2}\varphi(n)} (x - r_i) (x - \bar{r}_i),$$

ahonnan

$$|\Phi_n(1)| = \prod_{i=1}^{\frac{1}{2}\varphi(n)} |1 - r_i| |1 - \bar{r}_i|;$$

és mivel

$$|1 - \bar{r}_i| = |1 - r_i|,$$

mert  $1 - r_i$  és  $1 - \bar{r}_i$  konjugált complex számok, azért

$$|\Phi_n(1)| = \prod_{i=1}^{\frac{1}{2}\varphi(n)} |1 - r_i|^2.$$

Ezt figyelembe véve, a (2) alatti képlet így írható

$$P^2 = a_n^{(1)^2} a_n^{(2)^2} \dots a_n^{(\frac{1}{2}\varphi(n))^2} = |\Phi_n(1)|.$$

A körosztási egyenlet elméletéből ismeretes, hogy

$$\Phi_n(1) = p,$$

ha  $n$  a  $p$ -nek hatványa, tehát ha  $n$  egyetlen törzsszámmal osztható és

$$\Phi_n(1) = 1,$$

ha  $n$  egynél több törzsszámmal osztható. Ennek következtében

$$P^2 = a_n^{(1)^2} a_n^{(2)^2} \dots a_n^{(\frac{1}{2}\varphi(n))^2} = p,$$

ha

$$n = p^\alpha,$$

és

$$P^2 = 1,$$

ha  $n$  egynél több törzsszámmal osztható. Ezzel azonban a bevezetésben felállított tételnek teljes bizonyítását adtuk.

(A M. T. Akadémia III. osztályának 1924 április 14-én tartott üléséből.)

# EIN BEITRAG ZUR THEORIE DER REGULÄREN POLYGONE.

Von GUSTAV RADOS o. M. der Akademie.

Bezeichnet man durch  $a_n$  die Seitenlänge des gewöhnlichen, dem Einheitskreise eingeschriebenen regelmässigen  $n$ -Eckes, so hat man bekanntlich

$$a_3^2 = 3, a_4^2 = 2, a_6^2 = 2. \quad (I)$$

Wie lautet der allgemeine Lehrsatz in Bezug auf ein beliebiges reguläres Polygon, der die Sätze I als spezielle Fälle enthält?

Der Verfasser stellt den nachfolgenden Satz auf, für den er mit Hülfe der Kreisteilungstheorie den Nachweis erbringt:

*Sind  $a_n^{(1)}, a_n^{(2)}, \dots, a_n^{(\frac{1}{2}\varphi(n))}$  die Seitenlängen der verschiedenen regulären  $n$ -Ecke, die man dem Einheitskreise einschreiben kann, so ist das Produkt*

$$\prod_{i=1}^{\frac{1}{2}\varphi(n)} a_n^{(i)2}$$

*gleich  $p$  oder 1, je nachdem  $n$  durch die einzige Primzahl  $p$  oder durch mehrere verschiedene Primzahlen teilbar ist (hierbei bedeutet  $\varphi(n)$  das bekannte EULER-sche zahlentheoretische Symbol, das die Anzahl der zu  $n$  relativen Primzahlen der Reihe 1, 2, ...,  $n$  angibt).*

---

## ADATOK AZ IDEGREGENERÁCIÓ KÓRSZÖVET- TANÁHOZ.

MISKOLCZY DEZSŐ-től.

Az átmetszett ideg regenerációjának tanulmányozása során kétféle felfogás alakult ki. Egyik a centrogén tan, amely szerint az átmetszett ideg tengelyfonala a központ felől növekszik ki végkészüléke felé, a másik pedig az autogén elmélet, amely az idegnek a perifériás támasztó elemek munkája révén való újraképződését hirdeti. A vizsgálati módszerek tökéletesedésével azonban az újabb eredmények mindinkább a centrogén felfogás híveinek adtak igazat, aminek hatására ma már az autogén regenerációnak legkomolyabb és legharcosabb tanítója, BETHE is beismeri azt, hogy szerinte az ideg restitúciója bár autogén módon indul meg, de csakis a központ befolyása alatt lehet teljes. Nem egyéb ez, mint a centrogén felfogás elismerése egy olyan módosításban, amely még determináló szerepet juttat a perifériás felépítő elemeknek: a SCHWANN-féle sejteknek. Az idők folyamán a két ellentétes nézet közeledett egymáshoz, úgy hogy a kérdés ma már erre az egyetlen pontra sűrűsödött: vajjon a központ felől növekedő tengelyfonálnak a hatására rendeződnek-e sorokba a szétszórt SCHWANN-féle elemek, vagy pedig azok már előzetesen láncokat alkotva várják a kinövő tengelyfonalak megérkezését, hogy azoknak «csúsztató-pályául» (SPIELMEYER) szolgáljanak?

Az itt következő leírások háborús sérülésekből származó idegcsonkok vizsgálatából erednek; munkám célját abban adhatnám meg, hogy feleletet iparkodtunk kapni arra a kérdésre, hogy elsődleges vagy másodlagos szerepet kell-e juttatnunk a SCHWANN-féle elemeknek a sikeres regeneráció létrejöttében?

Vizsgálatra került 35 idegdarabocska, amelyek a műtét útján eltávolított heges idegvégeket tartalmazták s amelyeket SARBÓ ARTHUR dr., tanár úr a háborús esztendőkből gyűjtött. Ő az 57 darabból álló értékes gyűjteményét histológiai feldolgozás céljá-

ból az Agyszövet-tani Intézetnek engedte át, amiért neki e helyen is hálás köszönetet mondunk.

Vizsgálatainkat elsősorban BIELSCHOWSKY szerint ezüstözött metszeteken végeztük, de felhasználtuk még SPIELMEYER velő- és HERXHEIMER lipoidfestési eljárását is a szövettani kép kiegészítésére; hangsúlyozzuk azonban, hogy ebben a kérdésben döntő adatokhoz csakis az ezüstöző eljárás juttathat.

A feldolgozott idegcsomók a harctéren sebesült katonának olyan megszakított perifériás idegeiből valók, ahol a klinikai vizsgálat vagy azt derítette ki, hogy az egyes csomók egymástól igen távol fekszenek és azok közé esetleg csontszilánk, heg-szövet iktatódott be, vagy pedig a látszólag egyesült idegen a huzamosabb várakozás és fizioterápiás kezelés mellett semmi számbavehető javulás nem mutatkozott. Nem egyszer a túrhetetlen fájdalmak vagy a trophiás zavarok tették a hegbe benőtt idegvégék kimetszését szükségessé. Anyagunktól nem várhattunk tehát felvilágosítást, az idegmegújodásnak kezdeti vagy korai elváltozásaira nézve, hisz azok a megszakítás után már az első órában indulnak meg s az első héten a folyamat már egész teljességében bontakozik ki. Legfiatalabb feldolgozott esetünk pedig kb. egy hónap előtt sebesült katona idegéből való, míg a legidősebb egy oly csomó volt, ahol 20 és fél hónapig várták a működésnek a heg feltárása nélkül való visszatérését.

A szövettani vizsgálat során a következőket észleltem:

A *perifériás csomóban* a másodlagos elfajulás eseményei már rég lejátszódtak és a nyugvó SCHWANN-sejtekből álló szalagok a beható új idegrostoknak fogadására készen állottak.

A *centrális tengelyfonal* a hegtől távolabb eső magasabb segmentumaiban a rekeszesen megduzzadt, elfajulásban lévő velőshüvelytől borítva nem egyszer izgalmi elváltozásokat mutat, amelyek kérgének fellazulásában, kipúposodásában nyilvánulnak meg. E hálózatos szerkezetű kiemelkedések kocsanysakká válhatnak és szemcsésen széteshetnek. Ezek a regressiv jelenségek azonban olyan területen játszódnak le, ahol már újonnan képződött fonalak is találhatók szép számban, amit érthetővé tesz az a körülmény, hogy a sebesülés már hónapokkal előbb történt.

Az *új tengelyfonal* képződésének kétféle ismert alakja: a

*terminalis* és *collateralis* regeneráció közül csak a *collateralis* ágképződést figyelhettem meg, a *terminalis* tengelyfonalképződés ugyanis csak az átmetszést követő első napokban észlelhető. Ezzel szemben azonban *collateralis* ágak kibocsátása mindaddig történhetik, amíg a helyreállási folyamat teljesen be nem fejeződött. Az oldalág képzése a következő módon játszódhatik le: A régi tengelyfonál orsószerűen megduzzad, úgy hogy benne az egyes fibrillumok izoláltan elkülöníthetők. Egy ily széli fekvésű fibrillum már most kisarjadzik a duzzanatból és önállóvá válik. Ezek az oldalágak további lefutásukban újból oszolhatnak. De nemcsak velőshüvellyel ellátott idegrostok termelnek oldalágakat, hanem az idegnyalábokat körülvevő kötőszöveti lemezek között is találunk többszörösen elágazódó fonalakat. Ismételten láthatunk valódi bifurcatiákat is. Ezeket a villaszerű széthasadásokat az jellemzi, hogy a szétágazás helyén az axoplasma egy háromszög-alakú kiszélesedést mutat. Azok az újonnan termelt fonalak, amelyek útjukban a plasmában gazdag fiatal kötőszöveti rostok közé hatolnak, orsószerű felduzzadásokat hordozhatnak, amelyek hálózatos szerkezetűek lehetnek. Ezek a fonalak nem egyszer szétágazódnak, máskor meg egy rövid darabon való közös lefutás után irányt változtatva, egy másik nyalábocskához csatlakozhatnak, gyakran meg teljesen visszatérő irányba hajlanak. A *magvak rendezetlen sokasága*, amely az ilyen chiasmaszerű széttérések és keresztezések helyén kimutatható, arra a felfogásra csábít, hogy a rostszéttéréseknél éppúgy, mint a bifurcatiók képződésénél ezeknek is kell szerepet juttatnunk.

A fiatal tengelyfonalak a SCHWANN-sejtek láncolata között típusos módon viselkednek. Enyhén hullámzatos lefutású, merev, élesen megrajzolt fonalak ezek, amelyek mellé SCHWANN-féle magvak tapadnak szorosan. Egyes fonalakon enyhe megduzzadások láthatók.

Ilyen a kinövő tengelyfonál útja és magatartása addig, amíg előrenyomulásában semmilyen tényező nem hátráltatja. Megfigyelhetünk azonban jelenségeket, amelyek csak úgy értelmezhetők, ha felvesszük, hogy a rostokat előrehaladásukban zavaró mellékkörülmények akadályozzák meg. Ezek a bunkós elvégzések. A tovahaladás fennakadását bizonyítja az, hogy e hatalmasan megduzzadt s sokszor a BÜNGNER-féle szalag egész szé-

lességét elfoglaló képződmények útjába nem egyszer keresztben fekvő SCHWANN-mag illeszkedik. A tengelyfonál elvégződésének e meglúzzadásai imprægnálhatóságukból mindinkább veszítenek, majd a SCHWANN-féle elemek által alkotott tokba zárva le is fűződhetnek és felszívódhatnak. Az akadályoztatásnak további bizonyítékai azok a jól ismert spirális képződmények, amelyeknek CAJAL első leírója után a PERRONCITO-féle készülék nevet adta s ahol a növekedő rost az egyszerű hurokszerű megtöréstől a régi tengelyfonál köré gombolyodó és alig elemmezhető sűrű fonadékig a legváltozatosabb átmeneteket mutatja. A felcsavarodási folyamat legegyszerűbb alakjában mint hurokképződés mutatkozik, amikor a rost csak egy-két könnyű átcsavarodással jelzi azt, hogy valahol akadályok torlódna továbbhaladása elé. Másszor a fennakadt rostot útja irányának teljes megváltoztatására kényszeríti a felmerülő gátlás s ilyenformán jönnek létre a visszahajló, «retrograd» (CAJAL) rostok. A visszafordulás nem mindig ily egyszerű alakban történik. A legkönnyebb utat kereső fonál sokszor háromszoros kísérletet is tesz a perifériás csomók felé vezető irányának megtartására, amíg végezetül is retrograd irányban halad tovább. Ily módon kell elképzelnünk a 8-as, kettős 8-as alakot mutató felcsavarodásoknak létrejöttét. Néha egy keresztben fekvő SCHWANN-mag szabja meg a tengelyfonal téves irányát, amit az a leletünk is bizonyít, ahol a gömbölyű visszahajló bunkóra a SCHWANN-féle mag valósággal kupak módjára húzódik rá.

A spirális képződmények tanulmányozásában egyéb érdekes adatokra is bukkanunk. Látunk képeket, ahol nem egyetlen, hanem két vagy több idősebb axon körül tekergőznek az új rostocskák. Máskor meg sok hosszanfutó finom rostocskát öveznek körül a bonyolult, körbenfutó kanyarulatok.

E PERRONCITO-féle spirálisok létrejöttében a SCHWANN-féle tubusoknak van igen nagy szerepük, mert a tubus szélessége és hengeres mivolta határozza meg a folyton növekedő, de elvégződésénél feltartóztatott rost felcsavarodásainak milyenségét.

A SCHWANN-magvak a spirális apparatust már csak annak huzamosabb fennállása után lepik el, amit az a tény is bizonyít, hogy vannak finom rostokból álló orsók SCHWANN-magvak

nélkül. A SCHWANN-féle magvak megjelenésekor megindul a velős hüvelyképzés folyamata a hurkok és spirálisok körül. Mivel újonnan képzett rostok állandóan érkeznek a centrális vég felől a megszakítás egész tartama alatt, láthatunk oly PERRONCITO-féle orsókat, amelyek velőshüvelyű axonokat és igen finom velőtlen rostocskákat egyaránt tartalmaznak.

Leleteimnek e rövidre fogott vázolósa után át kell térnem annak a kérdésnek a megvilágítására, hogy vajjon új tengelyfonal nőhet-e ki SCHWANN-féle sejt nélkül, képez-e SCHWANN-sejtek láncolata tengelyfonalakat, avagy csak plasmás utakat létesít azok számára?

A tények, amelyeket vizsgálataink szolgáltatnak, a következők:

a) A régi tengelyfonalból kilépő rost a főrostral párhuzamosan a SCHWANN-hüvelyen belül halad s hamarosan a hüvelyt borító hosszúkas SCHWANN-féle magvakhoz csatlakozik.

b) A huzalokba verődött tengelyfonalakat mindig *elnyúlt* SCHWANN-magvak követik láncszerű elrendezésben; *sohasem látam centrális csomókkal összefüggésben levő Schwann-sejt-láncolatot tengelyfonalak nélkül.*

c) A spirálisan feclsavarodó gombolyagok korai alakjaiban a SCHWANN-magvak tökéletesen hiányzanak; ezek a tekercsek mindig egy a tengelyfonal burkolatát alkotó plasmás hüvelyen belül, ha pedig a tengelyfonálnak még velős burka nincsen, a SCHWANN-féle szalagon belül jönnek létre.

d) Amikor a frissen termelt tengelyfonalhoz SCHWANN-féle lelapult magvak *szorosan* illeszkednek, olyankor már a velősburok képződésének első kezdeteit is ki tudjuk mutatni.

e) Találunk *kötőszöveti lemezek közt futó ramifikáló, bifurkáló tengelyfonalakat*, amelyeknek, amíg finomak, semmiféle viszonyuk a körülöttük fekvő duzzadt magvakhoz nincsen.

Ezekből a pontokból a következő tételek olvashatók ki:

1. Ha bizonyos az, hogy a tengelyfonal mind a SCHWANN-féle láncolat plasmában dús szalagjában, mind pedig a kötőszövetben előrenyomulni képes, ez csak olyan módon lehetséges, hogyha a fonal a centrum felől növekszik ki, mert különben azt kellene állítanunk, hogy egyszer a SCHWANN-féle sejtek, másszor meg a kötőszöveti elemek is termelhetnek önállóan tengely-

fonalakat, azaz a kötőszöveti és SCHWANN-féle elemek egyaránt «axoblastos» képességgel bírnának. Ez azonban nemcsak a centrogén, hanem még az autogén felfogással is tökéletesen ellenkezik. El kell tehát ismernünk a kinövő tengelyfonálnak önálló előrenyomulási képességét. Ugyanezt bizonyítják a PERRONCITO-féle spirálisok is, amelyeknek létrejöttében háromféle tényező szerepel: 1. Tubusszerű képződmény, amely a csavarodások milyenségét szabja meg. 2. «Vis a tergo» (HELD), amely a tengelyfonalat előrenyomulásra készíteti. 3. Valamely akadály, amely a felcsavarodást megindítja. Ez a három tényező egyrészt teljesen megmagyarázza a PERRONCITO-féle apparatusok keletkezését, de másrészt egyúttal szintén tökéletesen bizonyítja az újdonszerű fibrillumok centrális eredetét, mert autogén felfogás alapján a spirálisok létrejöttét megmagyarázni egyáltalán nem lehet.

El kell tehát fogadnunk azt az ismert megállapítást, hogy *a régi axonból kinövő új tengelyfonál önállóan, cellulifugális irányban tud előrenyomulni a kísérő elemek minden támogatása nélkül* (CAJAL).

2. Arra a közvetlen adódó további kérdésre azonban, hogy miképpen lesz a kinövő tengelyfonalból működésre képes vezető, azt kell felelnünk, hogy csakis a SCHWANN-sejtek láncolatában futó axonok azok, amelyek megmaradnak, a kötőszövetbe tévedt «valdon növény» (BIELSCHOWSKY) rost pedig mihamar elpusztul, amint azt CAJAL munkálataiból tudjuk s amit BIELSCHOWSKY és BERBLINGER vizsgálatai legújabbban is megerősítettek. A SCHWANN-féle elemek tehát a tengelyfonál fenntartásához feltétlenül szükségesek; protoplasmájuk az új axonoknak «adæquat» (BIELSCHOWSKY) táptalaja.

3. Ha a SCHWANN-féle sejtek a sejtláncolatok létesítésére önmagukban képesek lennének, látnunk kellene tengelyfonalakat nem tartalmazó, üres sejtszalagokat. Azonban SCHWANN-sejteket láncszerű elrendezésben csakis ott találhatunk, ahol egyrészt a *kontinuitás* a centrális csomóval, másrészt a szoros *reláció* az új tengelyfonallal minden kétségen felül fennáll. Azok a duzzadt SCHWANN-magvak, amelyek teljesen szétszórta, a huzalszerű rendezettségnek minden nyoma nélkül fekszenek, nemcsak hogy *nem szabják útját*, hanem igen sokszor azt az alapos hitet keltik bennünk, hogy *útját állják* az előretörő gyenge fonalkának.



Összegezve tehát következtetéseinket, tételünk így hangzik:

A centrális csomópont sérült SCHWANN-féle elemei a velőshüvely és tengelyfonál törmelékeinek eltakarítása közben és után burjánzásnak indulnak, de ilyenkor rajtuk olyan különleges a magatartás, hogy szalagokba verődve várják az alkalmat axoblastos tevékenységük megkezdésére (mint SPIELMEYER-nél olvassuk) avagy pedig hosszabb, rövidebb lefutású fibrillumokat képeznének, amelyek a centrális befolyásra összeolvadnának (EDINGER), megfigyelni nem tudunk. *A sorokba való rendeződés, a minden orientáltságot nélkülöző „embryonalis” fokon álló sejthalmazokban kizárólag csak akkor és ott jő létre, ahol a kinövő tengelyfonal megjelenésekor kiváltódik a SCHWANN-féle sejteknek az a képessége, amelynek értelmében a kinövő tengelyfonalak hatása alá kerülve, azokhoz szorosan illeszkednek, magjuk duzzadtságából veszt, orsóalakúvá válik. A két elem között tehát szoros korreláció van: azaz teljes értékű, működésre képes vezetéki csak akkor jöhet létre, ha a tengelyfonál előrehaladásában a SCHWANN-féle sejtek plasmáját használja fel medréül.*

### Általános következtetések.

A lefutásában megszakított ideg regenerációs jelenségei még egy általánosabb szempontból is fontosak, mivel ezek, mint a neuron progressív megnyilvánulásai, több olyan jelenséggel egyezők, amelyek kétségtelenül regressívek.

Elsősorban a csigolyaközi dűcsejteken láthatunk exogén vagy endogén alapon keletkezett oly elváltozásokat, amelyeket az alaki hasonlóság alapján regenerációsoknak tekinthetnénk.

1908-ban O. ROSSI volt az első, aki a NAGEOTTE-féle „collateralis regeneráció” lényege felől nyilatkozott. Emlékeztetbe idézte azt, hogy ezek a jelenségek éppúgy megtalálhatók a tabesnél, paralysis progressivánál is és így nem szabad őket pusztán az alaki hasonlóság alapján az újdonszövési folyamat eredményének tekintenünk, mert máskülönben regeneratívoknak kellene minősítenünk olyan elváltozásokat, amelyek tulajdonképpen a degeneratív folyamat termékei.

1923-ban, azaz 15 évvel később, SCHAFFER, nem ismerve

Rossi idézett munkáját, tehát tőle teljesen függetlenül hasonlatos felfogáshoz jutott ama vizsgálatait során, amikor a TAY—SACHS-féle betegségből, tehát egy endogén, heredofamiliáris kórformából származó csigolyaközi dúcok kórszövettanát vizsgálta. Az itt talált collateralis kihajtások sokszoros felcsavarodásokat mutattak részben ama sejt körül, melynek axonjából fakadtak, részben pedig az endotheliális tokon áthatolva egy másik dúcsejt körül tekergőztek. SCHAFFER felhívja a figyelmet arra a hasonlatosságra, amely e csavarmenetszerű járatok és a PERRONCITO-féle spirálisok között fennáll. Ő tehát ezek alapján egy egységes magyarázatot keres, amelynek segítségével az azonos alaki elváltozások, amelyek egyszer regeneratív, másszor degeneratív természetűek, egyaránt jellemezhetők. Idézi CAJAL kísérleteinek eredményét, amelyek azt mutatták, hogy a neuron traumás sérülésre a centrális, azaz ganglionáris csomóknak, valamint a sejtnek felduzzadásával és a tengelyfonálból kiinduló oldalágaknak termelésével reagál. Ha ez oldalsó hajtások lefutásukban útjukból kitérni kényszerülnek, sokszor visszafordulnak, felcsavarodnak; és pedig a periférián a SCHWANN-hüvelyen belül az eredő tengelyfonál körül, a TAY—SACHS-féle betegségnél a tok és a dúcsejt között. Ő ezek alapján annak a véleményének ad kifejezést, hogy mind az endogén familiáris megbetegedésekben, mind pedig az exogén okokból létrejött bántalmakban a *neuron izgalmi állapota* a collateralis képződményeknek és az idegsejt duzzadásának közös oka. Tehát a neuron valamely exogén avagy endogén természetű bántalmazására egyazon *reakcióval* felel: ez a reakció a perifériás idegnél regenerációs jelenséggé lesz akkor, ha az oldalágak elérik a BÜNGNER-féle szalagokat, amelyeknek segítségével a csupasz tengelyfonalak velősburkaikat megkapják s így a teljes fiziologiás helyreállítás megtörténik.

Ezekből következik, hogy SCHAFFER felfogása szerint — amelyet jelen munka szerzője teljességében magáévá tesz — *a regeneráció alatt a neuron reakciójának csupán egy különleges esetét szabad értenünk.*

## BEITRÄGE ZUR PATHOHISTOLOGIE DER NERVENREGENERATION.

Von D. MISKOLCZY.

In 35 Fällen von Nervenverletzung aus dem Kriege sah Verfasser im zentralen Stumpf Kollateralbildungen, welche um die Mutterfasern mehr oder minder reichliche Spiraltouren (Per-roncitosche Apparate), bzw. rückschlägige Fasern bilden, sobald diese in ihrem Vordringen auf ein Hindernis stossen. Zwischen den Schwannschen Elementen und den neugebildeten Kollataral-fasern besteht eine enge Korrelation in dem Sinne, daß letztere auf erstere eine orientierende Wirkung ausüben, d. h. die Schwann-schen Kerne schmiegen sich den aus dem alten Axon frei heraus-wachsenen neugebildeten Seitenästen an. Verf. erblickt im s. g. Regenerationsvorgang gemäß SCHAFFERS Ansicht allein einen Reaktionszustand des Neurons, welcher zu Regeneration nur dann wird, wenn die zentralen neugebildeten Fasern die BÜNGNERSchen Streifen erreichend, zu leitungsfähigen Kabeln ausgebaut werden.

---

## AZ EGYATOMOS IDEÁLIS GÁZAK QUANTUMELMÉLETÉHEZ.

SCHAY GÉZÁ-tól.

1. *Bevezetés.* Az ideális gázak quantumelméletében ezidő-  
szerint még jelentékeny hézagok mutatkoznak. Az általános sta-  
tisztikus módszert csak magas hőmérsékletre sikerült alkalmazni  
és vele biztos eredményeket elérni,<sup>1</sup> alacsony hőmérsékletekre  
azonban a számítás nem volt elvégezhető, mert a fellépő elmé-  
leti kifejezésekben az egyes atomok egyes impulzus-összetevői  
nem voltak egymástól elválaszthatók. Ezért többen az egy-  
szerű szilárd testek DEBYE-féle elméletét alkalmazták az ideális  
gázakra is,<sup>2</sup> aminek a jogosultsága azonban elvileg sem kétség-  
telen, azonkívül mindannyian oly eredményekre jutottak, ame-  
lyek magas hőmérsékleten nem egyeznek meg az általános sta-  
tisztika biztosnak látszó eredményeivel. A gázak viselkedésének  
eltérését az ideális gázok sajátságaitól azok *elfajulásának* neve-  
zik. NERNST is felállított egy elfajulási elméletet,<sup>3</sup> amelyben  
azonban kénytelen oly különleges feltevással élni, mely lényeg-  
esen eltér az ideális gáz ismeretes statisztikus képétől.

2. *A szabad energia számításának egy új módja.*

a) Az előbb említettek alapján nem tartottam fölöslegesnek  
az elfajulásnak oly elméletét kifejteni, amelyben szigorúan ragasz-  
kodom az ideális gáz statisztikus definíciójához, mely abból áll,  
hogy az egyatomos gáz molekuláit anyagi pontoknak tekintjük,  
melyeknek kizárólag csak translációs energiájuk van (eltekin-  
tve a mozgástól független, állandó energiájuktól). Elegendő az elfaju-  
lás vizsgálatánál csak egyatomos gázakkal foglalkozni, mert az

újabb kutatások szerint a többatomos molekulák is már aránylag magas hőmérsékleten elvesztik rotációs energiájukat és azontúl úgy viselkednek, mintha egyatomosak volnának.<sup>4</sup>

Kiindulásul választom a szabad energia következő kifejezését:<sup>5</sup>

$$F = -kT \log \sum e^{-\frac{E_n}{kT}}, \quad (1)$$

hol  $k$  a BOLTZMANN-féle állandó,  $T$  az abszolút hőmérséklet,  $e$  a természetes logaritmusok alapja,  $E_n$  a gáz összes energiája egy bizonyos, a quantumelmélet szerint lehetséges állapotában. Az összegezést minde lehetséges állapotok szerint kell elvégezni. Nyilvánvaló, hogy ennek az úgynevezett «állapotösszeg»-nek a meghatározásán múlik a kitűzött feladat megoldása.

A PLANCKnál (l. c.) található meg gondolások szerint az ideális gáz egy atomjának állapotösszegét kell kiszámítani, ezt az  $N$ -edik hatványra emelni és végül  $N!$ -al osztani, hogy az egész gáz állapotösszegét nyerjük ( $N$  jelenti a gáz atomjainak a számát). Ha  $m$  egy atom tömege,  $x, y, z$  a derékszögű koordinátái,  $\epsilon_0$  a mozgásától független energiája, akkor egy atom energiája:

$$\epsilon = \frac{m}{2} (\dot{x}^2 + \dot{y}^2 + \dot{z}^2) + \epsilon_0. \quad (2)$$

b) A következő lépés a quantumfeltétel felállítása. Eddig általában úgy jártak el, hogy a gázatom 6-dimenziós fázissterének egy elemi területét a PLANCK-féle hatásquantumnak,  $h$ -nak köbével tették egyenlővé. Újabban azonban, különösen az atommodellek elméletében, az egyes koordinátáknak megfelelő impulzusokra külön-külön állítják fel a quantumfeltételt. Ugyanezt az ideális gáz problémájánál is már megtette BRÓDY,<sup>6</sup> további számításai azonban lényegesen eltérnek az általános statisztikus módszertől és szintén csak magas hőmérsékletekre alkalmazhatók. A következőkben a quantumfeltételeket az ő mintájára állítom fel.

Ha a gázt egy  $V$  térfogatú,  $a = V^{1/3}$  élű kockába helyeztünk tekintjük, lesz:

$$\left. \begin{aligned} 2 \int_0^a m \dot{x} dx &= n'h; & \dot{x} &= \frac{n'h}{2ma} \\ 2 \int_0^a m \dot{y} dy &= n''h; & \dot{y} &= \frac{n''h}{2ma} \\ 2 \int_0^a m \dot{z} dz &= n'''h; & \dot{z} &= \frac{n'''h}{2ma} \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Az integrálások az  $a$  él mentén oda és vissza veendők, mert ez felel meg ebben az esetben a koordináták mentén egy teljes oscillációnak:  $n'$ ,  $n''$ ,  $n'''$  a hatásquantumok száma az egyes mozgási összetevőkre nézve. A (3)-ból adódó értékeket (2)-be helyettesítve, az atom energiája:

$$\varepsilon = \frac{h}{8ma^2} (n'^2 + n''^2 + n'''^2) + \varepsilon_0. \quad (4)$$

Az atom állapotösszege pedig (azaz a quantumelmélet szerint lehetséges energiaállapotainak az atom egész fázisterére vonatkoztatott összege) lesz, ha rövidség kedvéért behozzuk a

$$\frac{h^2}{8ma^2k} = \theta \quad (5)$$

jelölést:

$$e^{-\frac{\varepsilon_0}{kT}} \sum_{n'=0}^{\infty} \sum_{n''=0}^{\infty} \sum_{n'''=0}^{\infty} e^{-\frac{\theta}{T} (n'^2 + n''^2 + n'''^2)}. \quad (6)$$

Minthogy az  $n'$ ,  $n''$ ,  $n'''$  quantumszámok egymástól teljesen függetlenek, a hármas összeg helyett egyszerű összeg köbét írhatjuk, úgy hogy végül az egyes atom állapotösszege lesz:

$$e^{-\frac{\varepsilon_0}{kT}} \left[ \sum_{n=0}^{\infty} e^{-\frac{\theta}{T} n^2} \right]^3. \quad (7)$$

A PLANCK-féle megfontolások szerint, mint fönt jelezve volt, ezt az  $N$ -edik hatványra kell emelni, azután  $N!$ -al osztani, hogy a gáz állapotösszegét nyerjük.  $N!$  igen nagy szám lévén, az egyszerűsített STIRLING-féle formula szerint  $\left(\frac{N}{e}\right)^N$ -el helyettesíthető. Ezek szerint az  $N$  számú atomból álló gáz szabad energiájának kifejezése (1)-ből:

$$F = -NkT \log \left\{ \frac{e}{N} \left[ \sum_{n=0}^{\infty} e^{-\frac{\theta}{T} n^2} \right]^3 \right\} + N\varepsilon_0. \quad (8)$$

c) A fenti számítás helyességének igazolására kiszámíthatjuk (8)-ból a szabad energiát *magas* hőmérsékletekre, amikor tudvalevőleg az összegezés helyett igen nagy megközelítéssel, a summandust  $n$  folytonos függvényének tekintve,  $n$  szerint integrálhatunk a megadott határok között.

Figyelembevéve  $\theta$  (5) alatti értékét és hogy:

$$\int_0^{\infty} e^{-\frac{\theta}{T} n^2} \cdot dn = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\pi T}{\theta}},$$

a szabad energia lesz:

$$F = -NkT \log \left[ \frac{eV}{h^3 N} (2\pi mkT)^{\frac{3}{2}} \right] + N\varepsilon_0,$$

teljes összhangban az eddigi elméletekkel és tapasztalatokkal.<sup>7</sup>

3. *Következtetések.* a) A thermodynamikus függvények kifejezései. (8)-ból ismeretes összefüggések alapján nyerhetjük a többi thermodynamikus függvényt. Így:

Az entrópia:

$$S = - \left( \frac{\partial F}{\partial T} \right)_\theta = Nk \log \left\{ \frac{e}{N} \left[ \sum e^{-\frac{\theta}{T} n^2} \right]^3 \right\} + \frac{3Nk\theta}{T} \cdot \frac{\sum n^2 e^{-\frac{\theta}{T} n^2}}{\sum e^{-\frac{\theta}{T} n^2}}. \quad (9)$$

Az energia:

$$E = F + TS = 3Nk\theta \cdot \frac{\sum n^2 e^{-\frac{\theta}{T} n^2}}{\sum e^{-\frac{\theta}{T} n^2}} + N\varepsilon_0. \quad (10)$$

Az atomhő:

$$C_v = \left( \frac{\partial E}{\partial T} \right)_\theta = \frac{3Nk\theta^2}{T^2} \left[ \frac{\sum n^4 e^{-\frac{\theta}{T} n^2}}{\sum e^{-\frac{\theta}{T} n^2}} + \left\{ \frac{\sum n^2 e^{-\frac{\theta}{T} n^2}}{\sum e^{-\frac{\theta}{T} n^2}} \right\}^2 \right]. \quad (11)$$

A nyomás:

$$p = - \frac{\partial F}{\partial \theta} \cdot \frac{d\theta}{dV} = \frac{2Nk\theta}{V} \cdot \frac{\sum n^2 e^{-\frac{\theta}{T} n^2}}{\sum e^{-\frac{\theta}{T} n^2}}. \quad (12)$$

$$pV = \frac{2}{3} (E - E_0). \quad (13)$$

b) A karakterisztikus temperatura és az elfajulási terület. Mindezek a függvények (8—12) magas hőmérsékletekre az ideális gázakra ismeretes összefüggéseket adják, amint például (8)-nál közvetlenül is meggyőződünk. Alacsony hőmérsékleteken azonban e sajátságoktól eltérések mutatkoznak, ez az úgynevezett elfajulási terület. Ennek a nagyságára nézve nyilvánvalóan mérvadó  $\theta$ -nak az értéke; ezt DEBYE elméletének mintájára *karakterisztikus* hőmérsékletnek nevezhetjük; (5) szerint  $\theta$  fordítva arányos a gáz molekulájának tömegével ( $m$ -mel), legnagyobb lesz tehát a hidrogennél. Függ ezenkívül még a gáz térfogatától is. Vegyünk 1 mol hidrogengázt a normáltérfogaton; ekkor az idetartozó adatok:

$$h = 6,545 \cdot 10^{-27} \text{ erg sec,}$$

$$m = 3,324 \cdot 10^{-24} \text{ g,}$$

$$V = 22412 \text{ cm}^3,$$

$$k = 1,372 \cdot 10^{-16} \text{ erg/grad.}$$

Ezen értékek felhasználásával:  $\theta = 5,9 \cdot 10^{-17}$ .

Ha a térfogatot ezerszer kisebbre vesszük is,  $\theta$  még mindig csak százszor nagyobb. Látható tehát, hogy bármely kísérletileg ma hozzáférhető, vagy valaha is előállítható alacsony hőmérséklet ehhez képest már rendkívül nagy, ami azt jelenti, hogy ideális gáznál az elfajulás semmi körülmények között sem lesz tapasztalatilag megállapítható.

Látszólag ellentmond ennek, hogy egyes mérési sorozatoknál már hozzáférhető hőmérsékleteken is találtak olyan rendellenességeket, melyeket csak az elfajulással tudtak magyarázni.<sup>8</sup> Az ellentmondás azonban megszűnik, ha tekintetbe vesszük, hogy a fenti megfontolások csak addig érvényesek, amíg a gázt ideálisnak vehetjük, oly értelemben, hogy eltekinthetünk molekuláinak térfogatától és egymásra gyakorolt hatásától. Az előbb említett méréseknél a gázok sűrűsége oly nagy volt, hogy nyilván már nem voltak ideálisaknak tekinthetők.

c) Határértékek az abszolút nullaponton. Noha az elfajulási terület gyakorlatilag tekintetbe nem jöhet, mégis bizonyos érdekességgel bír a thermodynamikus függvények határ-



értékeinek vizsgálata az abszolút nullaponton. Ezek a határértékek (8—12)-ből: <sup>9</sup>

$$\lim_{T=0} F = \lim_{T=0} E = N\varepsilon_0 = E_0; \quad (14)$$

$$\lim_{T=0} S = Nk(1 - \log N); \quad (15)$$

$$\lim_{T=0} C_v = 0; \quad \lim_{T=0} p = 0. \quad (16)$$

Érdekes itt az entrópia határértéke, mely nem nulla, hanem véges negatív érték. Ez tulajdonképpen lehetetlenség, mert hiszen az entrópia, statisztikus definíciója szerint, lényegesen pozitív mennyiség. A fenti eredmény ismét csak világot vet arra az ismeretes tényre, hogy az abszolút nullapont közvetlen közelében a thermodynamika elveszti értelmét, oly mértékben, amint a vizsgált rendszer elveszíti szabadsági fokait.

Az önrezgések módszeréhez képest még eltérés mutatkozik abban is, hogy (16) szerint a nyomás határértéke nulla.

4. *Összefoglalás.* Dolgozatomban az egyatomos ideális gázak elfajulásának kérdését az általános statisztika alapján vizsgálom. Az eddigi elfajulási elméletekkel szemben arra az eredményre jutok, hogy gyakorlatilag elfajulás nincsen, mivel az elfajulási terület az abszolút nullapontnak legközvetlenebb, méréseknek hozzá nem férhető környezetére szorítkozik.

### Irodalom és megjegyzések.

<sup>1</sup> SACKUR: Ann. d. Phys. **40**. 67. 1911; TETRODE: ibid. **38**. 434. és **39**. 255; STERN: Phys. Zeitschr. **14**. 629. 1913.

<sup>2</sup> TETRODE: Phys. Ztschr. **14**. 212. 1913; KEESOM: ibid. **15**. 695. 1914; SOMMERFELD: Gött. Vortr. Leipzig 1914.

<sup>3</sup> NERNST: Verh. d. D. Phys. Ges. **18**. 83. 1916.

<sup>4</sup> EUCKEN: Sitzungsab. d. Preuss. Ak. 1912. I. 141.

<sup>5</sup> PLANCK: Wärmestrahlung. 5. Aufl. 204. (433. egyenlet).

<sup>6</sup> BRÓDY: Math. és Természettud. Ért. **36**. 98. 1918. és Ztschr. f. Phys. **6**. 79. 1921.

<sup>7</sup> V. ö. PLANCK: l. c. 207 (440. egyenlet).

<sup>8</sup> SACKUR: Nernst-Festschr. 1912; EUCKEN: Verh. d. D. Phys. Ges. **18**. 4. 1916.

<sup>9</sup> A határértékek megállapításának módjára nézve vegyük pl. az

entrópia (9) alatti kifejezését. Az első tagban lévő sor limese az állandó első tag, melynek értéke +1, úgyszintén a második tag nevezőjében lévő soré is. Tovább vizsgálándó tehát még:

$$\frac{1}{T} \sum n^2 e^{-\frac{\theta}{T} n^2}.$$

A sor első tagja állandóan 0, tehát elhagyható. Ha továbbá a summándust  $n$  folytonos függvényének vesszük, ennek  $n = \sqrt{\frac{T}{\theta}}$ -nál maximuma van, azontúl monoton csökken. Ha  $T < \theta$  választjuk már előre, akkor ökvetlenül

$$\sum_{n=2}^{\infty} n^2 e^{-\frac{\theta}{T} n^2} < \int_1^{\infty} n^2 e^{-\frac{\theta}{T} n^2} \cdot dn < \int_0^{\infty} n^2 e^{-\frac{\theta}{T} n^2} dn = \left(\frac{T}{\theta}\right)^{3/2} \frac{\sqrt{\pi}}{4}.$$

Ennélfogva

$$\frac{1}{T} \sum_{n=0}^{\infty} n^2 e^{-\frac{\theta}{T} n^2} < \frac{1}{T} \left[ e^{-\frac{\theta}{T}} + \left(\frac{T}{\theta}\right)^{3/2} \frac{\sqrt{\pi}}{4} \right],$$

amiből már nyilvánvaló, hogy határértéke 0. Hasonlóan vihető keresztül a többi határmenet is.

---

(A M. T. Akadémia III. osztályának 1924. évi április 14-én tartott üléséből.)

## ZUR QUANTENTHEORIE DER EINATOMIGEN IDEALEN GASE.

Von GÉZA SCHAY.

Auf Grund der allgemeinen statistischen Methode und getrennter Quantelung der Variablen werden exakte Quantenformeln für die thermodynamischen Funktionen der idealen Gase abgeleitet. Aus der Diskussion dieser Formeln bei extrem tiefen Temperaturen ergibt sich, daß das Entartungsgebiet auf eine unmeßbar kleine Umgebung des absoluten Nullpunktes beschränkt ist. Wesentlich ist dabei die Bemerkung, daß dies nur so lange gilt, als die Gasmolekeln als Massenpunkte zu behandeln sind, deren Ausdehnung und gegenseitige Beeinflussung vernachlässigt werden kann, das Gas sich also in hinreichend verdünntem Zustande befindet.

---

## ÚJABB ADATOK A CHARA CRINITA WALLR. MINDKÉT NEMÉNEK MAGYARORSZÁGI ELTERJEDÉSÉHEZ.

FILARSZKY NÁNDOR 1. tagtól.

Egy éve, hogy e helyen (Math. és Természettud. Értesítő XL. k. 1923) ismertettem a *Chara crinita* WALLR.-nak egy új felette érdekes formáját, amellyel egyúttal a külföldön csak néhány helyről ismeretes és hazánkban is addig csak két termőhelyen megfigyelt himivarú *Chara crinita* WALLR.-nak egy új termőhelyéről számoltam be.

Akkori értekezésemben a himivarú *Chara crinita* WALLR.-t mint nagy ritkaságot tüntettem fel; ma az elmúlt nyári, legújabb charologiai kutatásaim és gazdag gyűjtéseim alapján Magyarországra nézve épp az ellenkezőjét állíthatom: a *Chara crinita* WALLR. him- és nőivarú telepekben alföldünk nagyobb és kisebb tavainak, szikes állóvizeinek egyaránt a legközönségesebb lakója, sőt itt-ott olyan óriási mennyiségben terem, hogy az állóvizek legtöbbszörének a fenekét sűrű gyeppen teljesen bevonja.

Elmult nyáron újból felkerestem Solt-Vadkert határában a már az előző évben is átkutatott «Nagy Büdös-tavat», a «Hosszú vizet» és a «Nagy városi-tavat», de most a «Kis Büdös-tó»-hoz is elmentem, átkutattam az ennek közelében lévő kisebb állóvizeket is és a «Hosszú víz»-nek felső szakaszát, amelyet eddig még nem vizsgáltam meg közelebbről; a «Nagy Büdös-tó» kivételével mindenhol rábukkantam a *Chara crinita* WALLR. ♂- és ♀-ivarú telepeire. Jártam azután Szeged vidékén az «Őszeszéki-tó»-nál és egy közelében fekvő kisebb tónál is, ahol szintén a

*Chara crinita* WALLR.-t mindkét nemben bőven gyűjthettem. Közben egyik tisztviselőtársam Izsák vidékéről a «Kolom-tó»-ból is hozott ♂- és ♀-ivarú *Chara crinita* WALLR.-t. Kutatásaimon azonban legtöbbet lendített a Sárreti kutatás akciója, amely lehetővé tette, hogy a fehérmegyei tavak- és állóvizeknek nagy részét behatóbban átkutassuk és ez a legszebb és leggazdagabb eredményekkel járt. E különböző, egymástól távol eső, háromféle vidékre, a fehérmegyei Sárretra, Solt-Vadkert és Izsák vidékére és Szeged környékére megoszló új termőhelyeknek a száma mindössze 12; biztosra vehető, hogy ez a most egyszerre annyira megnövekedett szám még tetemesen fog megnövekedni, ha majd a sok alföldi tó, tavacska és mocsár, ahol szakférfiaink eddig még meg sem fordultak, mind át lesz kutatva.

Az irodalomban felemlített magyarországi termőhelyekről, amelyekről kettőnek kivételével csak ♀-ivarú telepek közöltettek, újabb időben nem sikerült új anyagot beszerezni; a legtöbb már nem is létezik, mint pl. a kelenföldi mocsarak, a kisperesti, Erzsébetfalva és Kossuthfalva melletti állóvizek és árkok és a nádorkerti termőhely; az erdélyi, fertőtavi és adriamelléki termőhelyek kedves szomszédaink birtokába kerültek. Tisztán csak ♀-ivarú telepekben található a *Chara crinita* WALLR. még a Velencei-Nádasztó egyik ágában Dinnyés mellett és szép tiszta ♀-ivarú telepeket kaptam legújabbban a Kecskemét melletti Hetényegyházáról, valószínűleg ezen az utóbbi helyen ♂-ivarú telepek is teremnek.

Az irodalom mindössze 13 magyarországi termőhelyről emlékezik meg; az ezekről a termőhelyekről származó anyagot nagyrészt a Magyar Nemzeti Múzeumi növényteni osztály nagy törzsgyűjteményében és részben a budapesti kir. Tudományegyetemi rendszertani intézet gyűjteményében is őrzik. Utóbbi két helyen néhány, mindössze öt olyan adat is található, amelyet az irodalom nem említ. E 18 különböző termőhelyhez az 1922. és főleg az 1923. évben felfedezett új 12 termőhelyet hozzáadva, a *Chara crinita* WALLR. magyarországi termőhelyeinek összes száma 30 és ezeknek leg többjén, néhány ma már nem létező lelőhelytől eltekintve, a *Chara crinita* WALLR. évről-évre óriási mennyiségben jelenik meg.

MIGULA nagy *Chara*-művében 23 európai *Chara crinita*-formát ír le, dolgozatomban 19 formát sorolok elő, amelyeket kettőnek a kivételével részben az említett gyűjteményeink anyagának revíziója alkalmából, részben a legújabban begyűjtött anyag pontos vizsgálatakor állapítottam meg. Egyetlen egy idegen ország sem ismeretes, amelyből annyi különböző formát leírtak volna, a ♂-ivarú *Chara crinita* WALLR. gyakoriságáról és tömeges előfordulásáról nem is szólva. E 19 forma között 6 egészen új, eddig le nem írt forma, nevezetesen:

*Ch. crinita* WALLR. f. *comata* n. f. ♀ Kutyavár mellett, Fehérmegye 1884. (HERMANN.)

*Ch. crinita* WALLR. f. *gymnophylloides* n. f. ♀ keverten a f. *filiformis* MIG.-val is. Velencei-Nádastó, Dinnyés mellett, Fehérmegye, először 1917. (KÜMMERLE, JÁVORKA), legutóbb 1922. és 1923. is (FILARSZKY, KÜMMERLE).

*Ch. crinita* WALLR. f. *heteroteles* n. f. ♂ és ♀. Sárkánytó és Sóstó Sárkeresztúr alatt 1923. (MOESZ, JÁVORKA).

*Ch. crinita* WALLR. f. *ceratophylloides* n. f. ♂ és ♀ Fényes-tó (Tükör-tó) Sár-Szentiván mellett 1923. (FILARSZKY, KÜMMERLE.)

*Ch. crinita* WALLR. f. *stricta* n. f. ♂ és ♀. Kis Büdös-tó és Lugos-tó Solt-Vadkert határában 1923. (FILARSZKY, KÜMMERLE.)

*Ch. crinita* WALLR. f. *tenuifolia* n. f. ♂ és ♀. Szeged határában az Őszeszéki tóban 1922. (GYÖRFFY) és kis tóban a «Szeged-Felsőtanya» vasuti állomástól az Őszeszéki tóhoz vezető út mellett 1923. (FILARSZKY.)

Dolgozatomban mind ezeknek részletes leírása és rövid latin diagnózisa is foglaltatik. A múlt évben leírt új formának, vagyis a *Ch. crinita* WALLR. f. *bulbillifera* n. f. ♂ és ♀-nek a latin diagnózisát ezúttal szintén közlöm először. Ezt a különben is felette érdekes, az összes formák között kiváló növénykét az elmúlt nyáron is óriási mennyiségben találtam a Solt-Vadkert melletti «Hosszú vízben», ezúttal e nagy tónak úti töltéssel átvágott és teljesen elkülönített felső szakaszában is; úgy a tónak középse, mélyebb vizű, mint sekélyvizű parti részében is nagyobb

menyiségben gyűjtöttem belőle. Előkerült a «Kolom-tó»-ból is Izsák mellett (TIMKÓ).

Dolgozatom végül egy helyesbítést is foglal magában, amely szintén egy új formának a felállításával járt. A gubaesi pusztá alatti kis tavacszában termő és az irodalomban *f. stagnalis* NORDST. néven szereplő növényké, melyek különböző exsiccátákban ezen a néven ki is adattak, legújabb és pontos revideálási munkálataimból kifolyólag nem a NORDSTEDT-től felállított és MIGULA-tól is leírt *f. stagnalis* NORDST.-hoz tartozó, hanem tőle csaknem minden jellegre nézve teljesen eltérő növénykének bizonyultak, melyek egyetlenegy eddig leírt formával sem egyeznek meg, de a csak most, legutóbb talált egyik Sárréti formához, a *f. heteroteles* n. f.-hoz állanak legközelebb. A magyarországi *f. stagnalis*-t tehát új névvel kellett helyesbítenem és erre legalkalmasabbnak találtam egyik jellemző tulajdonságát jelző elnevezést: *f. pallide-viridis* n. f.; a növényké részletes leírását és rövid latin diagnózisát szintén közlöm a dolgozatomban.

Az elősorolt új formákon kívül dolgozatomban a magyarországi *Chara crinita*-termőhelyeknek rendszeres kronológiai kimutatása keretében még a következő formákat ismertetem hazánk területéről mint olyanokat, melyek Magyarországra nézve újak:

*Ch. crinita* WALLR. f. *humilis* MIG. Fertő-tó Nezsider közelében 1903. (FILARSZKY) és Solt-Vadkert mellett a Hosszú víz felső szakaszában és a városi nagy tóban 1923. (FILARSZKY, KÜMMERLE.)

*Ch. crinita* WALLR. f. *spinosissima* MIG.

*Ch. crinita* WALLR. f. *brachyphylla* MIG. és

*Ch. crinita* WALLR. f. *reclinata* MIG. Mind a három Budapesten a kelenföldi mocsarakban 1887—1892. (FILARSZKY); az utóbbi *Chara fragilis* DESV. társaságában Nagy-Tétény mellett is 1915. (FILARSZKY); a f. *brachyphylla* MIG. pedig Hetényegyháza mellett Kecskemét vidékén 1923. (BOROS).

*Ch. crinita* WALLR. f. *filiformis* MIG. keverve a f. *brachyphylla* MIG.-val Budapest, Nádorkert 1904. (KOCsis); tisztán a

Csengele puszta mellett Szeged határában 1913 (TUZSON);  
a f. *gymnophylloides* n. f. társaságában a Velencei-Ná-  
das tóban Dinnyés mellett 1922 (FILARSZKY, KÜMMERLE).  
*Ch. crinita* WALLR. f. *minor* MIG. Sós-tó, Nagyláng közelében  
1923. (MOESZ, JÁVORKA).

Ennek az utóbbi formának elhalt, teljesen elszáradt, rész-  
ben és egészen már felbomlásnak is indult, napfehérítette telepei  
október havában, sűrű szövedékben összetömörülve a teljesen  
kiszáradt tó medencéjét már messziről fehérítő lepelként egészen  
bevonták, itt az ú. n. meteorpapirnak egy olyan nemét alkották,  
amilyenről az irodalom még eddig nem tesz említést. Ez az ér-  
dekes növényi képződmény némely helyen 1 cm vastagságot  
is ért el és alsó szürkés-zöld részében kisebb-nagyobb mértékben  
még nyirkos nyálkás volt, a *Chara*-telepeknek jellemző külalak-  
tani szerkezetét nem árulta el; felső részében azonban és külö-  
nösen felső szabad felületén tisztán meg lehetett állapítani a  
*Chara*-telepekből való eredetét. Az itt begyűjtött és szárított  
*Chara*-meteorpapirom tisztán meg lehet különböztetni még az  
egyes *Chara*-tengelyeket sugárörveikkel, a lehullott tüskéket, su-  
gárcákát és mindezek között nagy számban a kis fekete oospó-  
rákat, melyek ebben a sajátságos szövedékben mintegy be vannak  
hintve.

---

(A M. T. Akadémia III. osztálya 1924. február hó 18-án tartott üléséből.)



## NEUERE DATEN ÜBER DIE VERBREITUNG DER CHARA CRINITA WALLR. BEIDERLEI GESCHLECHTS IN UNGARN.

Von FERDINAND FILARSZKY k. Mitglied der Akademie.

In einer vor einem Jahre erschienenen kurzen Abhandlung beschrieb Verfasser eine neue Form der *Chara crinita* WALLR. und veröffentlichte damit einen dritten Standort dieser auch in ♂ Geschlechtstszustande bisher in Ungarn nur von zwei Standorten bekannten und auch im Auslande nur an einigen wenigen Orten beobachteten männlichen Pflänzchen.

Dem entgegen stellt Verfasser nun auf Grund seiner letztjährigen Forschungen fest, daß *Ch. cr.* in ♂- und ♀-Zustande in den stehenden Gewässern, größeren und kleineren Natron- und Salzwasserseen des ungarischen Tieflandes fast überall und allgemein verbreitet anzutreffen ist. Zwölf neue, auf drei verschiedene Gegenden sich verteilende Standorte, vermehren die Zahl der 13 bisher bekannten und auch in der Literatur verzeichneten ungarischen Standorte; fünf andere nicht publizierte Standorte liessen sich bei der Durchsicht der Herbarien der botanischen Abteilung des Ungar. Nationalmuseums und des Syst. Institutes der Budapester k. ung. Universität auch noch feststellen; alles zusammen also 30 verschiedene ungarische Standorte.

Es werden 19 Formen angegeben und unter diesen 6 Formen als neu angeführt, nämlich *f. comata*, *f. gymnophylloides*, *f. heteroteles*, *f. ceratophylloides*, *f. stricta* u. *f. tenuifolia*; die Beschreibung derselben auf die Originalarbeit verwiesen, in welcher alle bisher bekannten ungarischen Fundorte in chronologischer Reihenfolge angeführt werden. Als neue Formen für Ungarn werden aufgezählt: *f. humilis*, *f. spinosissima*, *f. brachyphylla*, *f. reclinata*, *f. filiformis*, und *f. minor*.

Die Bildung von Meteorpapier aus *Chara crinita* in einem der im Herbst schon völlig ausgetrockneten Teiche auf dem Sárreter Gebiete wird als ganz neue Beobachtung angeführt.

---

## AZ OPPENHEIM-FÉLE MYATONIA CONGENITÁRÓL.

LEHOCZKY TIBOR-tól.

A myatonia congenita fogalmát OPPENHEIM 1900-ban négy klinikai esete alapján alkotta meg. Szerinte a myatonia nem-családias jellegű, veleszületett izomhypotonia, melynél izomsorvadás nincs és amelynek oka az izmok fejlődési gátlása. E felfogásnak azonban ellentmondtak a későbbi, boncolásra került esetek, mert ezekben — minden klinikai egyezés mellett mind az izomzatban, mind pedig a gerincevelőben *kórfolyamat* jelenlétét állapították meg. Így érthető a szerzők nagyon különböző álláspontja, amelyeket két ellentétes nézet körül lehet csoportosítani. Az egyik szerint fenn kell tartani az eredeti OPPENHEIM-féle fogalmat (KRABBE), a másik szerint ki kell azt bővíteni a kórbonctani leletű eseteknek megfelelően (SLAUCK és NEUMANN). E kettő közül az utóbbinak adunk igazat, minthogy maga OPPENHEIM is — amidőn 1913-ban a közben leírt gerincevelői eseteket a myatonia közé sorozta — a fogalombővítés elvét követte. A myatoniának azonban ebben a fogalmazásban is sok tisztázatlan kérdése van, mint pl. a hypotonia, a kényszerhelyzetek fenállása stb. s emiatt szükségünk van minden újabb esetre, mely e kérdések megvilágítására alkalmas. És ez állapítja meg esetünk fontosságát, melynek több szövettani elváltozása myatoniánál ilyen kifejezetten eddig még elő nem fordult és amelyet éppen ezek az eltérései képesítenek némely vitás kérdés tisztázására.

Esetünk 8 hónapos csecsemő, kinek két testvére egészséges s akinél már születéskor feltűnt a végtagok kényszerhelyzete. Emiatt került az Új Szt. János-kórház orthopæd-osztályára, ahon-

nan még aznap a gyermekosztályra tették át. A részletes vizsgálatot megakadályozta a csecsemő másnap bekövetkezett halála. A *boncoláskor* talált végtagkontrakturák — a lábaknak csípő- és térdizületben és a kezeknek csuklóban való behajlítottága — eltérnek a születéskor észleltektől. Ezt azonban nyilván a kórelőzményi feljegyzések megbízhatatlansága magyarázza. A harántcsikolt izomzat a felső és alsó végtagon erősen sorvadt, de ez külsőleg nem jut kifejezésre, mert a zsírszövetnek a sorvadással arányos szaporodása ellensúlyozza. Különösen nagyfokú az izomsorvadás a felső végtagon, míg az alsó végtagon csak az elülső, feszítő izmai vannak erősebben megtámadva. Ezekkel szemben a far-, de különösen a mély hátizmok úgy színre, mint tömegre nézve teljesen normálisak. A *szövetteni vizsgálat* kiderítette, hogy a felső végtag és az alsónak elülső része csaknem teljesen zsírszövetből áll s ebbe kis izomszigetek vannak beágyazva, melyeknek rostjai különféle kóros elváltozást: megkeskenyedést, egyneművéválást stb.-t mutatnak. Az épebb izmok szövettanilag is enyhébb fokban változtak el. A gerincevelőben az idegsejtek súlyos elfolyósodási folyamata látható (neuronophagiával), mely úgy hosszirányban, mint keresztmetszetileg kiterjedt s a nyaki és ágyéki duzzanatokban helyileg kiélesedett. E helyeken ugyanis az elülső szarvak nagy motoros sejtjei — és pedig főleg az oldalsó csoportok — a kórfolyamat eredményeképpen kiestek s így a szarvaknak a nyaki duzzanatban igen erős és az ágyékiban kisebbfokú elkeskenyedését idézték elő. Emiatt a nyaki duzzanat keresztmetszete a háti szelvényéhez hasonlít. A háti és az alsó ágyéki gerincevelő viszonylag ép. A fehér állomány teljesen normális. Az elülső gyökök a nyaki duzzanat táján erősen, az ágyékiban kissé megkeskenyedtek. A folyamat fölfelé a nyúltvelőre is ráterjedt, de feltűnő sejt kiesésre itt nem vezetett. A kis- és nagy-agyvelő ép.

Ez anatómiai lelet alapján esetünk egyike a myatonia congenita gerincevelői elváltozással járó eseteinek. A lényegben való teljes megegyezés dacára azonban több eltérés van, melyek közül szövettanilag legfeltűnőbb a gerincevelői elülső szarvak megkeskenyedése. Mivel ezt az irodalmi esetekben nem észlelték, oka nyilván az irodalmi esetekben is enyhe fokú gliapótlás

*teljes* kimaradása. És éppen ez domborította ki a gliának a többi esetben való kisebbfokú elégtelenségét s tette lehetővé a myatonia általános elvének — a kisfokú pótlásnak — felismerését. Ez az elv kifejezésre jut az elülső gyökök és a körzeti idegek viselkedésében és a zsírszövet pótlásában is, mely utóbbinak túlbujánzását egy esetben sem észlelték. *A működő elemek pótlása myatoniánál tehát akár gliával, akár kötőszövettel vagy zsírszövettel történik, mindig mérsékelt fokú.*

Esetünkben a gerincevelői folyamat helyi kiélesedései — éppen mert az elülső szarvak alaki megváltozásához vezettek — sokkal feltűnőbbek, mint az irodalmi esetek bármelyikében. Mivel pedig az izomzat elváltozásainak fokában is nagy különbségek vannak és e kettő között szövettani részletekre kiterjedő pontos összhang van, a gerincevelői és izomelváltozásokat a legszorosabb kapcsolatba sikerült egymással hozni. Erre a két elváltozás egymáshoz való viszonyának megállapítása végett van szükség. A gerincevelői elváltozás *másodlagos* voltát ugyanis megcáfolja a folyamatnak a gerincevelő *egész* szürke állományára való kiterjedése, de már a gerincevelői és izomzati elváltozások *egyidejű és elsődleges* fenállását a HOFFMANN által ajánlott valószínűségi ismertetőjelnek, a pseudohypertrophiának a myatonia esetekben való hiánya nem dönti meg véglegesen, csak valószínűtlené teszi. Teljesen esetünk cáfolja meg azzal, hogy a két elváltozás szigorú összefüggését állapítja meg. Mivel pedig a gerincevelő elváltozásait, mint láttuk, másodlagosnak felfogni nem lehet, tehát marad a gerincevelői elváltozásokat *elsődlegesnek* jelölő lehetőség. *Vagyis jelen eset segítségével kétségtelenül eldönthető, hogy a myatonia gerincevelői leletű esetei, egyúttal gerincevelői eredetűek is.*

Esetünk igen súlyos fokú izomsorvadása felhívja a figyelmet a klinikailag oly fontos hypotoniára. Ilyen nagyfokú izomsorvadás teljesen megmagyarázza a végtagok nagy gyengeségét, amelynek okát azonban a pótló zsírszaporodás a klinikusok észlelése elől elfödte s így ezek a gyengeséget csak a csökkent tónussal tudták értelmezni. *Ezek szerint a myatonia atóniája nem valódi, hanem dl-atonia, mert azt nem az izomzat tonusgyengesége, hanem sorvadása okozza.*

A myatoniás kényszerhelyzetek létrejöttének okát SLAUCK az ízületek megbetegedésében, MARBURG a súlyosabban beteg izmok zsugorodásában kereste. Az elsőt a szövettan nem igazolta, a másodikkal esetünk ellenkezik, mert az alsó végtagok nem, mint ahogy MARBURG szerint kellene lenni: kifeszített, hanem behajlított tartásban vannak. *Vagyis esetünk a myatoniás kontrakturák létrejöttét a megkímélt izmok túlsúlyával magyarázza.*

A myatoniát a WERNIG—HOFFMANN-féle betegséggel élesen szembe szokták állítani. Azonban szigorú kritikával a klinikai és anatómiai különbségek egyetlen egyre, a bántalom kezdeti időpontjának különbözőségére zsugorodnak; ugyanis a kezdet myatoniánál intrauterin, a WERNIG—HOFFMANN-féle betegségnél pedig az első életév végére esik. A myatonia külön névvel való megjelölése azonban gyakorlati szempontból mégis indokolt, éppen congenitális kezdete miatt és mert klinikailag főleg az izomgyengeség nagy kiterjedése jellemzi. Az atonia *ál-voltát* talán «pseudomyatonia» elnevezéssel lehetne kifejezésre juttatni.

A pseudomyatonia spinalis klinikai és anatómiai jegyei között egy sincs, mely a heredofamiliáris betegségekével összeegyeztethető ne volna. Így a klinikaiak közül a családi vonást sok esetben észlelték és bár az esetek többségében hiányzik, de ennek oka *részben* bizonyára a kórelőzményi feljegyzések hibája. A betegség előhaladását, vagyis rosszabbodását újabban SLAUCK hangsúlyozza és NEUMANN anatómiailag is bebizonyítottak veszi. Az anatómiai jegyek közül a systemás heredofamiliáris bántalmakra jellemző *segmentum-, rendszer- és csiralevélválogatás* (SCHAFER KÁROLY) a pseudomyatoniára nézve is megállapítható. És pedig a segmentválogatás többnyire tiszta spinális, ritkábban szövődött spinobulbáris formában; a rendszerválogatás pedig — mivel főleg vagy legalább is legsúlyosabban, a körzeti mozgató neuron betegszik meg — anatómiai-funkcionális alakjában. A csiralevélválogatás ektodermális jellegét a körzeti izomzat megbetegedése nem befolyásolja, mert ez csak a központi elváltozás *következménye*.

Ha mindehhez vesszük az egyes irodalmi esetekben talált elementáris elfajulási jeleket (SCHAFER), továbbá a SCHAFER által jellegzetesnek tartott sejtduzzadás és NISSL-féle sejteltűnés

számos esetben való jelenlétét: kétségtelen, hogy a *pseudomyatonia gerincvelői alakja a systemás heredofamiliáris betegségek között foglal helyet*, illetőleg, mivel nem családi esetei is vannak, az endogen bántalmak ama SCHAFER által körvonalozott intermediär csoportjába tartozik, melyek egyaránt lehetnek családiasak és nemcsaládiasak és amelyeknek osztályozása anatómiai leletük alapján történik. A pseudomyatonia gerincvelői elváltozás nélküli néhány esete, amelyekben t. i. csak az izomzat kóros elváltozását találták, nyilván épúgy mesodermális betegség, mint ahogy azt BAUER a dystrophia musculorum progressivára vonatkozóan felveszi. Mivel pedig a SILBERBERG által felsorolt többi (cerebrális, neurális) alak létezését az eddigi irodalmi esetek nem igazolták, tehát: *a pseudomyatonia két ismert — gerincvelői és izomzati — alakja a mondottak alapján elektív csiralevéltbetegség és pedig a gerincvelői az ektodermának, az izomzati a mesodermának elektív megbetegedése*. E két alak teljesen elütő anatómiai lelete dacára a klinikai külső teljesen egyforma s így a myatonia esete megint azt a régi elvet példázza, hogy ugyanazt a külső megjelenést egymástól teljesen különböző okok egészen egyformán idézhetik elő.

---

(A M. T. Akadémia III. osztályának 1924 márc. hó 24-én tartott üléséből)

## ÜBER DIE MYATONIA CONGENITA «OPPENHEIM».

Von T. v. LEHOCZKY.

Die mikroskopische Untersuchung eines Falles von OPPENHEIMS kongenitaler Myatonie ergab, daß das Muskelgewebe der oberen und unteren Extremitäten durch Fettgewebe in kleine Inseln zerlegt wird. Die entsprechenden motorischen Nervenzellen des Rückenmarks sind teils stark degeneriert, teils geschwunden; und da die spinalen und muskulären Veränderungen bis in den feinsten Einzelheiten übereinstimmen, so ist die spinale Genese sichergestellt.

Da die klinisch beobachtete große Muskelschwäche (die Hypo- oder Atonie) durch die beschriebene Muskelatrophie gänzlich erklärt wird: kann die Atonie der Myatonie nur als eine *Pseudo-atonie* bezeichnet und somit die Erkrankung richtiger «*Pseudo-myatonie*» genannt werden.

Die klinischen und anatomischen Merkmale der Pseudo-myatonie entsprechen charakteristischen Eigenschaften einer systematischen heredofamiliären Krankheit (K. SCHAFFER).

---

## A MAGYARORSZÁGI DENEVÉRLEGYEK.

DUDICH ENDRÉ-től.

A hazai denevéreken élősködő legyekkel, a *Nycteribia*-félékkel hazai bűvár eddig még nem foglalkozott. A faunakatalogusban csak két fajt találunk feljegyezve (*Nycteribia vexator* L., *Dufouri* WESTW.). Később, 1901-ben, SPEISER monografikus munkájában találunk magyarországi adatokat, de közelebbi helyek megnevezve nincsenek. SPEISER határozta meg a Magyar Nemzeti Múzeum régebbi anyagát is és ennek alapján KERTÉSZ 1910-ben már hat fajt sorol fel. KERTÉSZ adataiból csodálatosképpen kimaradt a *Nycteribia Schmidli* SCHINER faj, pedig ezt már SPEISER is említi hazánkból és a Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteményében meg is van a SPEISER-től meghatározott, FRIVALDSZKY JÁNOS által gyűjtött példány.

Én az 1921 óta rendszeresen végzett parazitologiai gyűjtéseim folyamán állandóan különös figyelmet szenteltem ezeknek az élősködőknek, de nem igen volt szerencsém. Ellenben a denevéreket rendszeresen gyűjtő kollégáktól több alkalommal sikerült *Nycteribiidákat* szereznem. Ezek a gyűjtések ugyan nem hoztak a faunánkra nézve új fajt, de a lelőhelyek számát tettelesen megnövelték. A régebbi adatokkal szemben ezeknek az új adatoknak megvan az az előnyük, hogy a lelőhelyet, a gazdát és a gyűjtés idejét is pontosan megadják, míg a régebbieknél ezek mind, vagy részben hiányzanak.

Mikor ÉHIK GYULA dr. kollégámmal kis határozókönyvünket megírtuk, feldolgoztam a Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteményének egész magyarországi anyagát. Határozókönyvünkben csak a legszükségesebb dolgokra szorítkoztunk, így el kellett



hagynunk a fajoknál a rövid jellemzést, az irodalmi utalásokat és a hazai lelőhelyek felsorolását. Azonkívül éppen a *Nycteribiidáknál* egy sajtóhiba is maradt a könyvben, t. i. az 57. oldalon a *Penicillidia*-nem fajainak határozó tábláján az utalási számok fel vannak cserélve (2. van felül, 3. alul, helyesen: fordítva, 3. felül, 2. alul), úgy hogy a helyes meghatározás nem lehetséges. Ez okoknál fogva szükségesnek tartottam egy kissé bővebb feldolgozást, amely csak a hazánkban eddig talált fajokat tartalmazza, de ezzel szemben kiterjed a lelőhelyekre, irodalmi adatokra és a fajok legjellemzőbb bélyegeire is. A bélyegek közül csak azokat vettem be, amelyek rajz nélkül is könnyen megállapíthatók. Alaktani bevezetést adni feleslegesnek tartottam, mert a mi határozókönyvünkben van, az a meghatározáshoz elegendő. A részletekre nézve SPEISER munkáira utalok. Az irodalomból csak a legszükségesebb adatokat sorolom fel, a nemeknél és az alnemeknél az első leírás helyét, a fajoknál az esetleges szinonimákat és KOLENATI (1862), meg SPEISER (1864) munkáit, amelyekben jó rajzok és leírások találhatók.

Hazánkból eddig a következő hét faj ismeretes:

*Basilia Nattereri* KOLENATI.

*Penicillidia Dufouri* WESTWOOD.

„ *conspicua* SPEISER.

*Nycteribia Blasii* KOLENATI.

„ *Schmidli* SCHINER.

„ *biarticulata* HERMANN.

„ *vacata* WESTWOOD.

Európából ma 11 fajt ismerünk. A hiányzó négy faj (*Penicillidia monoceros* SPEISER, *Nycteribia pedicularia* LATR., *Bechsteini* KOLENATI, *Ercolanii* RONDANI) a további kutatások folyamán bizonyára elő fog kerülni, ha gondot fognak fordítani ezeknek a parazitáknak a gyűjtésére.

A *Nycteribiidák* nem gyakori állatok. Sok denevért kell végigvizsgálnunk, amíg valamelyiken találunk belőlük. Aránytalanul ritkábbak, mint a bolhák vagy az atkák. Az egyes fajok gazdáikat illetőleg ügylátszik nem nagyon válogatóságok. Egy faj többféle gazdán is él, viszont egy gazdán többféle faj is talál-

ható. Így a *Miniopterus Schreibersi*-n úgy szólván az összes európai fajokat megfigyelték. Egyedül a *Nycteribia biarticulata* mutat bizonyos specializálódást a gazdát illetőleg, mert ez a faj főleg a *Rhinolophus*-fajokon él.

Mivel fogságban nem igen tarthatók, életmódjukról és szaporodásuk részleteiről, továbbá hyperparazitáikról keveset tudunk. Bizonyos, hogy gazdáik vérért szívják és elevenszülők. Szervezetükben megnyilvánulnak azok a változások, amelyeket az élőködés a szervezetekben általában előidéz. Így a helyváltoztatás szüksége megkisebbedvén, feleslegessé váltak a szárnyak; mivel táplálékukat nem kell keresniök és a sűrű szőrzetben élnek, szemeik csökevényesek, vagy hiányoznak. Ezekkel a veszteségekkel szemben erősebben fejlődtek ki rajtuk a kapaszkodó szervek; karmaik görbültek és erősek, testükön sok a merev szőr és serte, továbbá a toron és a potroh hasoldalán fésűszervük (etenidium) van, amely a denevérek szőrének ismert sajátságos szerkezetéhez alkalmazkodó, nagyszerű kapaszkodó berendezés.

A nemek meghatározó táblája:

- |   |   |
|---|---|
| 1. A szemek sötéten pigmentesek             | — 1. nem. <i>Basilia</i> RIBEIRO.               |
| — A szemek nem pigmentesek, vagy hiányzanak | — — — — — 2.                                    |
| 2. Szem van                                 | — — — — — 2. nem. <i>Penicillidia</i> KOLENATI. |
| — Szem nincs                                | — — — — — 3. nem. <i>Nycteribia</i> LATREILLE.  |

### 1. nem. *Basilia* Ribeiro.

(Arch. Mus. Rio Janeiro, XII. 1905. p. 175.)

Európában egyetlen fajja él, amely nálunk is honos:

### *Basilia Nattereri* Kolenati. 1857.

(KOLENATI: 1862. p. 57. t. VII. VIII. f. 19. — SCHINER: 1864. p. 655.)

Sötét szemeiről ez a 2—3 mm nagyságú faj a család többi tagjától könnyen megkülönböztethető. Nálunk elég ritkának látszik, mert eddig csak két helyről ismerem: Zayugróc (*Myotis Bechsteini*-ről) és egy közelebbről meg nem határozott hely (*Myotis emarginatus*-ról).

2. nem. *Penicillidia* Kolenati.

(Horae Soc. Ent. Ross. II. 1862. p. 69.)

1. A potrohon «tapadókorongok» vannak: a hímnél az utolsóelőtti *haslemez* két oldalán kerek vagy ovális, erősen chitines és rövid chitincsapokat viselő képződmény, a nősténynél pedig az utolsóelőtti *hátlemezen* két oldalt ferdén álló, ellipszisalakú, erősen chitines tapadótárcsa.

1. alnem: *Stylopenicillidia* SPEISER.

- A potrohon tapadókorong nincs. 2. alnem: *Penicillidia* s. str.  
Hazánkban mindkét alnemnek csak egy faja él.

1. alnem: *Stylopenicillidia* SPEISER.

(Zeitschrift f. wiss. Insektenbiologie, XIII. 1908. p. 438.)

*Penicillidia Dufouri* Westwood. 1835.

(KOLENATI: 1862. p. 72. t. XI–XII. f. 24. — SCHINER: 1864. p. 654. —  
Synonymák: *Frauenfeldi* KOLENATI, 1856., *Leachi* KOLENATI, 1857.)

4.5—5.5 mm nagyságú faj, amely említett tapadó korongjairól azonnal felismerhető. Hazai lelőhelyei: Koritnyica; Bihar (1886. HAZAY); «Magyarország» (1856. FRIVALDSZKY J.); Aggteleki barlang; Szeleta-barlang (*Miniopterus Schreibersi*-ről, 1922. IX. 7. VÉGHELYI); Pálvölgyi barlang (*Myotis myotis*-ről, 1920. 24. VARGA); Pilisszentkereszt (*Myotis myotis*-ről 1907. II. 20. BARTKÓ); Mézesdi barlang.

2. alnem. *Penicillidia* s. str.

(SPEISER: Zeitschrift. wiss. Insektenbiologie, XIII. 1908. p. 438.)

*Penicillidia conspicua* Speiser. 1901.

(Archiv. für Naturgeschichte, 67. 1901. I. p. 36. nom. nov. pro *P. Westwoodi* KOLENATI, 1856., nec GUÉR. MÉN. 1844. — KOLENATI: 1862. p. 69. t. X–XI. f. 23. — SCHINER: 1864. p. 651.)

4.5—5.5 mm nagy faj, amely a *P. Dufouri*-tól a tapadókorongok hiánya által könnyen megkülönböztethető. A hím potrohának utolsóelőtti haslemeze hátul közepén kihegyesedő

nyúlvánnyal bír. Hazai lelőhelyei: Abaligeti barlang; Kecskelyuk-barlang a borsodmegyei Hámor mellett (*Miniopterus Schreibersi*-ről, 1922. IX. 7. VÉGHÉLYI); Szeleta-barlang (*Miniopterus Schreibersi*-ről, 1922. IX. 7. VÉGHÉLYI); Ördöglyuk-barlang Solymár mellett (*Myotis myotis*-ről, 1924. III. 31., VÉGHÉLYI).

A kecskelyuk-barlangi és szeletabarlangi példányokon megtaláltam a Laboulbeniales-sorozatba tartozó *Helminthophana nycteribiae* PEYR. gombát, amely a Magyar Nemzeti Múzeum növény-tárába került.

### 3. nem: *Nycteribia* Latreille.

(Précis Caract. gén. des Insectes. 1795. p. 176.)

1. A lábszár feltűnően széles, lapátszerű.

1. alnem: *Nycteribia* s. str.

— — A lábszár nem feltűnő széles — — — — — 2.

2. A him potrohának utolsó szelvénye vastag, legömbölyített; a nőstény potrohának utolsó szelvényén a hátoldalon egy pár függelék van — 2. alnem: *Stylidia* WESTWOOD.

— — A him potrohának utolsó szelvénye kúpalakú, többé-kevésbé kihegyesedő; a nőstény potrohának utolsó szelvényén a hátoldalon függelékek nincsenek.

3. alnem: *Acrocholidia* KOLENATI.

1. alnem: *Nycteribia* s. str.

(*Listropodia* KOLENATI: Wiener Ent. Monatsschr. I. 1857. p. 62.)

1. A mell-lemez kerek, olyan hosszú, mint széles; a nőstény potrohának utolsó szelvénye a végbélnyílás mellett két felső és két alsó kúpalakú nyúlványba húzódik ki.


*N. Blasii* KOLENATI.

2. A mell-lemez hosszabb, mint széles; a nőstény potrohának utolsó szelvénye nyúlványokat nem visel.

*N. Schmitti* SCHINER.

### *Nycteribia Blasii* Kolenati. 1856.

(KOLENATI: 1862. p. 49. I. V. f. 16. — SCHINER; 1864. p. 656.)

2—2.3 mm nagy faj, amelynek hímjére jellemző, hogy az utolsóelőtti haslemez hátulsó párkánya  alakú és a kivágás kö-

zépső részén öt erős chitintövist visel. Hazai lelőhelyei: Koritnyica: Bihar (1886., HAZAY); «Magyarország» (1856. FRIVALDSZKY J.); Németújvár (1880.); Abaligeti barlang (KAUFMANN); Ördöglyuk-barlang Solymár mellett (*Myotis myotis*-ről, 1924. III. 31. VÉGHÉLYI).

### Nycteribia Schmidli Schiner. 1853.

(KOLENATI: 1862. p. 52. t. — VI. f. 17. — SCHINER: 1864. p. 656.)

Leggyakoribb hazai fajunk. 2·3—2·5 mm; a himre jellemző, hogy az utolsóelőtti haslemez hátulsó párkányán néhány rövid, erős chitintövist visel; a nősténynek a potrohán a hátoldalon a középső (a 2—4. lemez összeolvadásából keletkezett) lemez igen hosszú és széles, tövén egy ellipszisalakú szklerittel, az utolsó hátlemez kétoldalt kúpszerűen megvastagodott, de a kúpok csúcsa alig áll ki. Hazai lelőhelyei: «Magyarország» (1856. FRIVALDSZKY J.); Szeleta-barlang (*Miniopterus Schreibersi*-ről, 1922. IX. 7. VÉGHÉLYI); Takács-barlang Jászón (*Miniopterus Schreibersi*-ről, 1916. VIII. KORMOS); Kecskelyuk-barlang (*Miniopterus Schreibersi*-ről, 1922. IX. 7. VÉGHÉLYI); Lekenyei erdő, sziklalyuk (*Miniopterus Schreibersi*-ről, 1913. VII. 11. MÉHÉLYI); solymári Ördöglyuk-barlang (*Myotis myotis*-ről, 1924. III. 31. VÉGHÉLYI); Hárshegyi barlang Budapest mellett (*Myotis myotis*-ről, 1924. I. 5. KUBACSKA).

### 2. alnem: *Stylidia* WESTWOOD.

(Introd. modern Classif. II. 1840. Generic Synops. p. 154.)

### Nycteribia biarticulata Hermann. 1804.

(Synonyma: *N. Hermannii* LEACH, 1817. — KOLENATI: 1862. p. 66. t. IX—X. f. 22. — SCHINER: 1864. p. 653.)

2·4—3·7 mm; a him utolsóelőtti haslemezének közepén három sorból álló, fésűszerű tüskézet, ettől jobbra és balra pedig egy-egy kúpszerű bibircs van; a nősténynek a 2—5. hátlemezei egyetlen nagy szelvényvé olvadtak össze. Hazai lelőhelyei: Fonáca (*Rhinolophus hipposideros*-ról); solymári Ördöglyuk-barlang (*Rhinolophus hipposideros*-ról, 1922. II. 26. BARTKÓ);

Szklénó-fürdő (*Rhinolophus hipposideros*-ról, 1920. VIII. 30. DUDICH).

3. alnem: *Acrocholidia* KOLENATI.

(Wiener Ent. Monatsschr. I. 1857. p. 62.)

### *Nycteribia vexata* Westwood. 1835.

(KOLENATI: 1862. p. 61. t. VIII—IX. f. 20. — SCHINER: 1864. p. 654. — Syn. *Nyct. Montagni* KOL. 1856.)

2.7—3 mm; a fej dudorosan kicsúcsosodik, a mellemez hosszanti középbarázdája csak hátul végződik gödörrel. Hazai lelőhelyei: «Magyarország» (1856. FRIVALDSZKY J.); Bihar (1886. HAZAY); Németújvár (1880.); Mézesdi barlang.

### IRODALOM.

BEZZI: *Nycteribiidae*. (Katalog der paläarktischen Dipteren. IV. 1905. p. 285—289.)

ÉHİK—DUDICH: A magyarországi emlősök és azok külső rovarélőködőinek határozó táblái. 1924. p. 56—59.

KERTÉSZ: Magyarország szárnyatlan és csökevényes szárnyú legyei. (Rovartani Lapok, XVII. 1910. p. 179—184.)

KOLENATI: Die Parasiten der Chiropteren. 1856, 1857.

« Synopsis prodroma der *Nycteribien*. (Wiener Ent. Monatsschr. I. 1857. p. 61—62.)

KOLENATI: Beiträge zur Kenntnis der Phthiriomyiarien. (Horæ Soc. Ent. Rossicæ, II. 1862. p. 1—109.)

SCHINER: Fauna Austriaca, Die Fliegen. II. 1864.

SPEISER: Über die *Nycteribiiden*. (Archiv f. Naturgeschichte, 68. 1901. p. 11—78.)

SPEISER: Die geographische Verbreitung der Diptera pupipara und ihre Phylogenie. (Zeitschrift f. wiss. Insektenbiologie, XIII. 1908.)

WESTWOOD: On *Nycteribia*, a genus of wingless Insects. (Trans. Zool. Soc. London, I. 1835. p. 275—294.)

---

(A M. T. Akadémia III. osztályának 1924 május hó 19-én tartott üléséből.)

## DIE UNGARISCHEN FLEDERMAUSFLIEGEN.

Von E. DUDICH.

Verfasser berichtet über die bisher in Ungarn beobachteten Nycteribiiden. Von dieser parasitischen Dipteren-Familie sind aus Europa 3 Gattungen, bezw. 11 Arten bekannt. Die in Ungarn bisher gefundenen 7 Arten, unter welchen alle 3 europäischen Gattungen vertreten sind, werden in obigem Artikel, nebst Angabe ihrer einheimischen Fundorte und ihrer Wirtstiere, kurz beschrieben.

---

## KRISTÁLYTANI VIZSGÁLATOK KRASSÓ-SZÖRÉNY VÁRMEGYE PYRITJEIN.

ZIMÁNYI KÁROLY r. t. székfoglalója.

Kivonat.

Krassó-Szörény vármegye különböző ércbányáiban a pyrit legalább mint kísérő ásvány mindenütt előfordul; szép, vagy nagyságukkal feltűnő kristályait azonban csak Dognácskáról, Vaskőről és Majdanról ismerjük. Az első lelethelyről származó kristályodott példányait csaknem minden nagyobb ásványgyűjteményben láthatjuk. Némely bányában nagyobb tömegeit, másokban a vasérccek mellett jól kifejlett kristályait találjuk.

A vármegye többi bányájából a pyrit kristálytanilag jelentéktelen, amennyiben csak leggyakoribb alakjaival  $a\{100\}$ ,  $o\{111\}$ ,  $c\{210\}$ , vagy ezek egyszerű kombinációival találkozunk.

Dognácska és a szomszédos Vaskő vidékén a kristályos palákra telepedett mezozoi mészkövet eruptív kőzetek törték át és azt kristályos-szemcessé alakították, másrészt különböző ásványok és érctelepek képződését eredményezték. Az ércek — *magnetit*, *hematit* és *szulfidok* — a mészkő és a diorit, vagy a kristályos palák közelében lencsealakú tömzsekben fordulnak elő. Vaskőn az érceknek oxidjai vannak túlnyomó tömegekben, míg Dognácskán azok mellett még a sulfidok is gyakoriak voltak; ez utóbbiak némely bányában fejtésre érdemes mennyiségben is előfordultak.

Rége óta csaknem kizárólag ezekre bányásztak, fogytukkal és teljes lefejtésük után a múlt században indult meg az intenzívebb vasércstermelés. Rézércet a «Simon és Juda»-bányában, ólomércet a «Paulus»-bányában, pyritet pedig a



«Nagy Péntek»- és «Négy Evangelista»-bányában termeltek.

Dognácska különféle ásványai közt a pyrit egyike a leggyakoribbaknak, néhány bányában a magnetit és hematit kísé-  
rője; a legszebb és legváltozatosabb kristályai nem a vasérc-  
bányákból, hanem a Rissova-patak völgyében fekvő «Nagy  
Péntek»- (az oláh nép nyelvén «Vinere Mare») és «Négy  
Evangelista»-bányákból valók.

A «Márkus» vasércbányában a pyrit gyakran kísé-  
rője az innen ismert, pompásan kristályosodott hematitnak; 1—3 cm  
nagyágú hexaéderei vaskos hematiten vagy szemcsés magneti-  
ten ülnek. Mindössze csak az  $a\{100\}$ ,  $o\{111\}$ ,  $e\{210\}$ ,  $n\{211\}$   
és  $\vartheta\{430\}$  alakok állapíthatók meg, az utóbbi kettő egészen  
alárendelt lapokkal. Egyéb kísé-  
rő ásványok: *calcit*, *dolomit*,  
*siderit*, kristályosodott *kvarc*, *kalcedon*, ritkábban *nakrit* és  
*malachit*.

A «Négy Evangelista»-bányában a telérek valószínű-  
leg karbonkorú palákon törtek át. A pyritkristályok egy nagyon  
aprószemű, részben már elváltozott kristályos pala hasadéka-  
in ülnek, *kvarc*, mállott *földpát* és kevés *limonit* kíséretében.  
A középnyagyságú kombinációk dyakisdodekaédere-  
sek, ritkábban hexaédere-  
sek; jól kifejlett, jellegző alakok:  $a\{100\}$ ,  $o\{111\}$ ,  
 $e\{210\}$ ,  $s\{321\}$ ,  $t\{421\}$ .

Mind a két bányából a kristályok lapjainak szimmetriás  
rosto-  
zása, vagy azoknak sokszoros, lépcsős ismétlődése a külön-  
ben egyszerű kristályoknak nagyon tetszetős külsőt ad.

Mintegy 500 m távolságban, alább a völgyben a Rissova-  
patak jobb partján van a «Nagy Péntek»-bánya, amelynek  
telérei a kristályos palák harmadik (felső) csoportján törtek át.  
A telérek kitöltése kaolinos agyag és pyrittel impregnált *kvarc*.  
A legtöbb lapú és legváltozatosabb kombinációkat ebből a bá-  
nyából ismerjük; a kristályok nagysága néhány millimétertől  
5—8 centiméterig változó. A pyrit nem gyakori kísé-  
rői a *galenit*, *arsenopyrit*, *sphalerit* és *markazit*. A biztosan megállapí-  
tott alakok száma 77, ezeknek túlnyomó része ritka és csak  
alárendelt, hiányos számú lapokkal fejlett ki; a dognácskai  
pyriten először megfigyelt alakokat \* -gal jelöltem.

$a \{100\}$ ,  $o \{100\}$ ,  $d \{110\}$ ,  $b \{910\}$ ,  $c \{710\}$ ,  $\delta \{610\}$ ,  $J \{11.2.0\}$ ,  
 $C \{16.3.0\}$ ,  $h \{410\}$ ,  $A \{11.3.0\}$ ,  $\gamma \{720\}$ ,  $\epsilon \{10.3.0\}$ ,  $f \{310\}$ ,  
 $\mathfrak{D} \{830\}$ ,  $k \{520\}$ ,  $\mathfrak{E} \{12.5.0\}$ ,  $O \{730\}$ ,  $e \{210\}$ ,  $x \{850\}$ ,  $\vartheta \{430\}$ ,  
 $D \{540\}$ ,  $\nu \{650\}$ ,  $\sigma \{760\}$ ,  $A' \{10.11.0\}$ ,  $\xi' \{890\}$ ,  $\pi' \{780\}$ ,  
 $\sigma' \{670\}$ ,  $\nu' \{560\}$ ,  $D \{450\}$ ,  $\vartheta' \{340\}$ ,  $\star \Gamma' \{570\}$ ,  $g' \{230\}$ ,  
 $h' \{140\}$ ,  $\{553\}$ ,  $\{665\}$ ,  $\{443\}$ ,  $r \{332\}$ ,  $\{553\}$ ,  $\{774\}$ ,  $p \{221\}$ ,  
 $\mu \{411\}$ ,  $\star \{722\}$ ,  $\omega \{522\}$ ,  $\Psi \{944\}$ ,  $n \{211\}$ ,  $\star \{11.6.6\}$ ,  $\star \{955\}$ ,  
 $\{744\}$ ,  $\star \{12.7.7\}$ ,  $\{533\}$ ,  $\{855\}$ ,  $\{10.7.7\}$ ,  $\{544\}$ ,  $\Pi \{655\}$ ,  
 $\star \{766\}$ ,  $\star \{16.7.4\}$ ,  $\star \{16.8.1\}$ ,  $\{18.9.2\}$ ,  $w \{841\}$ ,  $\{10.5.2\}$ ,  
 $t \{421\}$ ,  $\mathfrak{h} \{13.7.1\}$ ,  $\star j \{741\}$ ,  $R \{742\}$ ,  $Y \{10.6.1\}$ ,  $\Sigma \{532\}$ ,  
 $s \{321\}$ ,  $\{10.7.4\}$ ,  $M \{432\}$ ,  $G \{543\}$ ,  $\mathfrak{B} \{654\}$ ,  $\star \{13.11.9\}$ ,  
 $\{876\}$ ,  $\star \{563\}$ ,  $\star \{463\}$ ,  $\star \{483\}$ ,  $\star \{5.20.2\}$ .

A  $\star$ -gal jelölt tizennégy alak lapjainak geometriai helyét és indexeiket a méréseken kívül legalább még egy jellegző övből állapíthattam meg, ezenkívül ötnél két-két egymást metsző övből is; ezek az utóbbi alakok:

- $\star \{722\}$  az  $|100 : 111 = 0\bar{1}1|$  és  $|2\bar{2}1 : 421 = \bar{2}16|$  övben,
- $\star \{741\}$  az  $|111 : 210 = 1\bar{2}1|$  és  $|10.6.1 : 522 = 2\bar{3}\bar{2}|$  „
- $\star \{563\}$  az  $|111 : 214 = 3\bar{2}\bar{1}|$  és  $|021 : 100 = 01\bar{2}|$  „
- $\star \{463\}$  az  $|111 : 0\bar{2}1 = \bar{3}12|$  és  $|021 : 100 = 01\bar{2}|$  „
- $\star \{483\}$  az  $|121 : 001 = 2\bar{1}0|$  és  $|021 : 210 = \bar{1}2\bar{4}|$  övben.

Majdnem minden kristályon megvoltak  $a \{100\}$ ,  $o \{111\}$  és  $c \{210\}$ , nagyon gyakoriak  $t \{421\}$ ,  $s \{321\}$ ,  $p \{221\}$  és  $n \{211\}$ , már kevésbbé gyakori  $d \{110\}$ .

Az imént felsorolt biztosan megállapított alakokon kívül még másokat is megfigyeltem, ezek egy részénél a gyöngö vagy elmosódott tükrörképek miatt jó méréseket nem végezhettem, másoknál pedig az éles, kifogástalan tükrözés dacára a mérések és számítások közt túlnagy volt az eltérés. Ezek az alakok egyelőre kérdésesek, közülök többet más lelethelyről biztosan ismerünk, a következő hét dyakisdodekaéder azonban új volna. Szokatlan, magas indexeik alapján egyszerűbb jelűek vicinálisai is lehetnek; mindegyikre legalább egy övet megállapíthattam.

$|210 : 001 = \bar{1}20|$  övben fekszenek:  $\{22.11.2\}$ ,  $\{32.16.5\}$  és  $\{843\}$ ;

$[210:111=1\bar{2}1]$  övben fekszik:  $\{27.25.23\}$ ;

$[10.6.1:522=2\bar{3}2]$  övhez tartozik:  $\{15.8.3\}$ ;

$[111:10.6.1=594]$  és  $[211:121=\bar{1}13]$  övek keresztezésében fekszik:  $\{23.19.14\}$ ; a negatív  $\{6.10.5\}$  tautozonális az  $[100:021=0\bar{1}2]$  övben fekvő  $\star\{463\}$  és  $\star\{563\}$  lapjaival.

Az  $o\{111\}$ ,  $a\{100\}$  és  $e\{210\}$  sokszor uralkodók, de vannak kristályok, amelyeken lapjaik egészen alárendeltek. A  $d\{110\}$  lapjai csaknem kivétel nélkül keskenyek, aprók, az oktaéderes kristályokon néha szélesebbek. A triakisoktaéderek közt  $p\{221\}$ , az ikositetraéderek közt pedig  $n\{211\}$  lapjai, ha nem is uralkodók, de nem ritkán nagyok, jól kifejtettek.

A pozitív pentagondodekaéderek közül csak  $e\{210\}$  az uralkodó és gyakori; lapjai többnyire rostosak az  $[100.210]$  él irányában, különösen a hexaéderlapok közelében. Nem oly gyakori a rostozás a  $[001.210]$  élek szerint; ha ez a rostozás durvább, a lapok mintegy barázdáltak és oldalaikat ez övhöz tartozó dyakisdodekaéderek alkotják. A más lelethelyeken oly gyakori  $\delta\{430\}$  és  $\nu\{650\}$  alakok Dognácskán nem közönségesek.

A negatív alakok közül  $I'\{450\}$  és  $g'\{230\}$  aránylag nem ritkák; mindegyik jól kifejtett, kifogástalan tükrözésű lapokkal, az első a pentagondodekaéderes, az utóbbi az oktaéderes kombinációkon. A rhombtizenkettős lapjaihoz közelfekvő többi negatív pentagontizenkettős csikalakú lapjai legtöbbször egymással sűrűn váltakozva fejtettek ki.

A pozitív dyakisdodekaéderek legtöbbje  $a[210:111=1\bar{2}1]$  vagy  $a[210:001=1\bar{2}0]$  övekhez tartozik, az elsőben  $s\{321\}$  és  $h\{13.7.1\}$ , a másodikban  $t\{421\}$  a leggyakoribbak. Az  $[1\bar{2}1]$  övben fekvő  $h\{13.7.1\}$  és  $j\{741\}$  alakok közül az első már az ötösbányai, az utóbbit eddig csak a dognácskai pyriten ismerjük, mind a kettőt több kristályon állapíthattam meg;  $h\{13.7.1\}$  néha az egyszerűbb jelű és gyakoribb  $s\{321\}$  mellett szélesebb, nagyobb lapokkal fejtett ki. A sok megmért kristály közül csak hármon találtam  $Y\{10.6.1\}$  lapjait, az egyiken az oktaéder nélkül, a másik kettőn ennek nagyon alárendelt lapocskáival.

A negatív dyakisdodekaéderek apró lapocskái vagy finoman rostozottak az övtengely irányában, vagy sűrűn oscillálnak a megfelelő övekben  $p$  és  $n$  lapjaival;  $\{483\}$  keskeny lapjai mint

az  $[102:210]$  élek tompítói tautozonálisak  $\{16.7.4\}$  és  $\omega\{522\}$  lapjaival.

Az egyszerű kombinációkon 2—6, a komplikáltabbakon húsznál több külön alak is megállapítható; mindig egyszerűek a hexaéderes és dyakisdodekaéderes, komplikáltabbak az oktaéderes és pentagondodekaéderes habitusú kristályok.

A megfigyelt kombinációk közül néhányat a következőkben sorolok fel, az uralkodó alakokkal kezdve, a többi lapjaik viszonylagos nagysága szerint fogyó sorrendben követi egymást.

1. Oktaéderesek:  $o, n, e, a, s, d, t$ ;  $o, s, a, e, n, d, p$ ;  $o, a, d, e, n, g', t, p, h, k, D', A'$ ;  $o, e, t, n, s, a, \omega, p, z, \{11.6.6\}, \{955\}, \{744\}, \{766\}$ ;  $o, e, t, a, n, s, \omega, \mu, p, \sigma', \Gamma', \{722\}, \Psi, \{11.6.6\}, \{766\}$ ;  $o, e, t, a, n, \omega, p, s, M, \sigma', \Gamma', \mu, \{722\}, \{766\}, \{563\}$ .

2. Pentagondodekaéderesek:  $e, n, Y, \pi' a$ ;  $e, h, n, o, p, s$ ;  $e, a, Y, n, \omega, w$ ;  $e, a, o, M, \{16.7.4\}, k$ ;  $e, n, o, a, f, p$ ;  $e, o, n, a, s, D', \vartheta, \{483\}, \varepsilon$ ;  $e, s, p, h, n, d, \{722\}, o, f, a, t, v$ ;  $e, v, D', n, v', \xi', \pi', \sigma', p, \omega, Y, t, o, j, \{10.5.2\}, \{443\}, r, A, f$ .

3. Középkristályok:  $o, e, t, a$ ;  $o, s, e, a, t$ ;  $a, o, e, n, s, t, d, \delta, \{955\}$ ;  $e, a, t, o, \delta, n, p, d, J, h, \vartheta, O, g', \vartheta', s, R, \{10.5.2\}$ .

4. Hexaéderesek:  $a, s, e, o$ ;  $a, o, s, t, e$ .

5. Dyakisdodekaéderesek:  $s, e, o, a$ ;  $s, o, e, t, a$ .

A lapok teljesen símák, vagy többé-kevésbé rovátkoltak; mind a két felületi minőséget megfigyelhetjük úgy a kicsi, mint a nagy lapokon egyaránt. Olykor csak a lap kerülete rostozott, de közepe táján egészen síma. Ha a rostozás durva, a lapfelülete barázdált és fokozatosan sűrű lapismétlődésekbe megy át. Gyakoriak a trigonális csúcsok közelében a sokszoros lapismétlődések, úgyszintén az oktaéder- és hexaéderlapoknak lépcsős felépítése. Az oktaéderlapok néha érdesek sajátyszerű fénnnyel, másoknak valósággal drúzás a felületük, a sűrűn egymás mellé helyezkedett, szabad szemmel alig felismerhető, a lap síkjából kevésbé kiemelkedő hexaédercsúcstól.

Némely kristályon az  $e\{210\}$  és  $D'\{450\}$  lapjain természe-

tes étetési alakokat láthatunk, ezek alakja és orientált fekvése a pentagondodekaéderes szimmetriának megfelelő.

A szomszédos Vaskő «Terézia» bányájában *magnetittel* és *calcittal* fordulnak elő a pyritnek egyszerű  $e\{210\}$ , vagy  $a\{100\}$   $o\{111\}$  és  $n\{211\}$  alkotta hexaéderes és középkrisztályai.

Dognácskától délre Majdanon a «Szt. György lovag» bányában szintén bányásztak vörös- és barnavasércere; az érc-tömzs a mélységben mindinkább pyrites lesz. A vörösvasércen és ennek üregeiben fordultak elő azok a szép, nagy pyrithexaéderek, amelyeknek élei az  $o\{111\}$  és  $e\{210\}$  apró lapocskáinak sokszoros ismétlődésétől fogazottak.

★

A megjelenhetés körülményeinek jobbra fordultával és a fő akadályok megszűntével megfigyeléseimet kimerítőbben szándékozom közölni, a mérések eredményeivel és a kristályok rajzaival Akadémiánk más kiadványában.

---

(A M. T. Akadémia III. osztályának 1923 április 30-án tartott üléséből.)

# KRISTALLOGRAPHISCHE UNTERSUCHUNGEN AN DEN PYRITEN DES KOMITATES KRASSÓ-SZÖRÉNY.

Von KARL ZIMÁNYI. o. Mitglied der Akademie.

In den verschiedenen Erzbergwerken des Komitates Krassó-Szörény kommt der Pyrit wenigsten als Begleitmineral überall vor. Schöne oder durch ihre Größe hervorragende Kristalle findet man nur in Dognácska, Vaskő und Majdan. In Vaskő sind die Erze hauptsächlich Oxyde (Magnet Eisenstein und Roteisenstein), in Dognácska und weiter südlich waren auch verschiedene Sulfide häufig. Es wurden Kristalle von Dognácska aus den Gruben «*Charfreitag*», «*Vier Evangelisten*» und «*Markus*», von Vaskő aus der Grube «*Theresia*», und von Majdan aus der Grube «*Ritter St. Georg*» untersucht.

Die schönsten und flächenreichsten Kristalle stammen aus der Charfreitag-Grube, an welchen 77 Formen sichergestellt wurden, außer diesen noch 7 fragliche Dyakisdodekaëder. An den flächenreichsten oktaëdrischen und pentagondodekaëdrischen Kombinationen konnten auch mehr als zwanzig Einzelformen bestimmt werden.

Die Kristalle aus der Markus-Grube sind einfach mit den Formen *a*, *o*, *e*, *n*, *ð*, meistens «Mittelkristalle». Diejenigen aus der Vier Evangelisten-Grube hexaëdrisch oder dyakisdodekaëdrisch mit den Formen *a*, *o*, *e*, *s*, *t*.

Die von Vaskő stammenden Kombinationen mit den Formen *a*, *o*, *e*, sind von hexaëdrischen, pyritoëdrischen Habitus oder «Mittelkristalle».

Die Kanten der großen einfachen Hexaëder von Majdan sind infolge vielfachen Oszillierens der kleinen Flächen von *o* gezackt.

Die beobachteten Formen, die Zonenverhältnisse der neuen Formen, so auch die der vorderhand unsicheren Formen sind auf Seiten 154—155, einige Kombinationen auf Seite 156 des ungarischen Textes angeführt.

---

## ÚJ ADATOK A MAGYARORSZÁGI FÉREGFAUNA ISMERETÉHEZ.

MÉHELY LAJOS r. tagtól.

(Két táblával.)

«A planáriák elterjedése a Magas-Tátrában és a Kőszegi-hegységben» címen 1918-ban megjelent dolgozatomban<sup>1</sup> bizonyos általános biológiai, elterjedéstani és bio-szociológiai tényeket állapítottam meg, melyek azóta is gyakran foglalkoztattak, mert nagyon alkalmasak arra, hogy egyes biológiai viszonylatokat és összefüggéseket helyesebb és élesebb világításba helyezzenek s oly távlatokat nyitnak meg előttünk, melyek mindenképen közelebb hoznak bennünket az élő természet törvényeinek megismeréséhez.

Ebben a dolgozatomban mindenekelőtt a következő tételket fejeztem ki és igazoltam be:

1. A hármasselű örvényférgesek (*Turbellaria tricladula*) csoportjába tartozó planáriák közül, úgy a Magas-Tátrában, valamint a Kőszegi-hegységben két fajt lehet megkülönböztetni, nevezetesen a füles planáriát (*Planaria gonocephala* DUGÈS) és a szarvas planáriát (*Planaria alpina* Dana). -

2. Ez a két faj akként van elterjedve, hogy a hegyi patakok alsó, melegebb szakaszán a *Planaria gonocephala*, ellenben a patakok legfelső részében s hidegvízű forrásaikban a *Planaria alpina* él.

3. Nevezetesen, hogy amíg Nyugat-Európában a fentemlített két faj közzé csaknem kivétel nélkül egy harmadik planária-faj

---

<sup>1</sup> Mathem. és Természettud. Közlemények, XXXIV. k. 1918.

ékelődik, nevezetesen a seregszemű szarvas planária, a *Polycelis cornuta* JOHNSON, addig ezt a fajt sem a Magas-Tátrában, sem a Kőszegi-hegységben nem sikerült megtalálnom, úgy hogy

4. minálunk a *Planaria gonocephala* elterjedési területe közvetlenül a *Planaria alpina*-éhoz ütközik s a két faj találkozik egymással és a patak hosszú szakaszán elvegyülve fordul elő.

5. Hegyi patakjainkban eredetileg csakis a *Planaria alpina* volt elterjedve, mely faj a jégkorszak maradványának tekintendő, mert csak a hidegvízű patakok és források lakója, továbbá, mert télen, a legnagyobb hidegben párosodik s végül, mert olyan vidékeken fordul elő, ahonnan sarkövi állatok, nevezetesen az obi lemming (*Lemmus obensis*) s az örvös lemming (*Dicrostonyx torquatus*) diluviális maradványai ismeretesek.

6. A *Planaria alpina* tehát magas hegységeink hidegvízű patakjainak őslakója, azonban újabb időben mindinkább szűkebbre szorul elterjedési területe, mert egy a tengerekből felvándorolt nagyobb, erőteljesebb, főképen pedig falánkabb jövevény, a *Planaria gonocephala* elől lépésről-lépésre hátrálni kénytelen.

Különösen tisztán látjuk e folyamat eredményét a Kőszegi-hegységben, ahol a *Planaria alpina* már nemcsak az egész Doroszlói- és Czáki-patakból kiveszett, hanem a Szerdahelyi-patak csermelyeiben, nevezetesen a Hétszemű-, Hosszú- és Kurta-patakban is kénytelen a *Planaria gonocephala*-val a területen megosztozni, úgy hogy már csakis a magas fekvésű forrásokban és a belőlük fakadó csermelyek legfelső szakaszában él háborítatlanul.

7. Nevezetes, hogy amíg a *Planaria alpina* Nyugat- és Észak-Európában általában 700—2760 m. tengerszín feletti magasságban fordul elő (ZSCHOKKE<sup>1</sup> és VOLZ<sup>2</sup>) és csak egyizben találták 483 m. magasságban, még pedig MICOLETZKY<sup>3</sup> a Mura völgyében Hirschdorf-Pernegg mellett, s nálunk is csak 8—900 méter

<sup>1</sup> ZSCHOKKE F., Die Tierwelt der Hochgebirgsseen, Zürich, 1900.

<sup>2</sup> VOLZ W., Contributions à l'études de la faune turbellarienne de la Suisse; Rev. Suisse, Zool., IX., 1901.

<sup>3</sup> MICOLETZKY H., Zeitschr. f. wiss., Zool., LXXXVII., 1907., p. 382.



magasságig ereszkedik alá a Magas-Tátrában, addig a Kőszegi-hegység lábán, nevezetesen a velemi erdőszlak közelében, már 330 m. magasságban találtam reá.

A fentebb előadott megállapítások ugyan teljesen szabatosak, mindazonáltal élénken éreztem, hogy különösen chorologiai (elterjedéstani) következtetéseim nem támaszkodnak elég széles alapra, amennyiben a Magas-Tátrában csak a mengusz-falvi völgy vizeit, a Kőszegi-hegységben pedig csak a Szerdahelyi-patak vízrendszerét kutattam át.

A kérdésben rejlő inger ösztönzésére 1918 nyarán, Akadémiánk Matem. és Természettudományi Bizottságának támogatásával,<sup>1</sup> úgy a Magas-Tátrában, mint a Kőszegi-hegységben folytattam kutatásaimat, még pedig amott egy jó lépéssel nyugatra, emitt pedig délre haladtam előre.

A Magas-Tátra vizeit tanulmányozandó, 1918 július második felében és augusztus elején Lucsivnán, SZAKMÁRY ADORJÁN kedves rokonom Rákóczi-korabeli kastélyában találtam otthonra, ahonnan majd a Lucsivnától délre, nyugatra és délkeletre fekvő erdős hegyvidék patakjait kutattam át, majd pedig Liptó megyébe rándultam ki, hogy olyan vizerek viszonyaival is megismerkedjem, amelyek nem a Poprád, hanem a Vág folyóba ömlenek.

A Lucsivna közvetlen környékén levő egyhangú vizerekben mindenütt csak a *Planaria gonocephala*-val találkoztam, azonban a délkeleti terület már sokkal változatosabbnak bizonyult. Nevezetesen itt a Lapusnya-patakban, a fővölgytől keletre eső mellékvölgyben jelent meg a *Planaria gonocephala*, mely faj azután a Lapusnya-patak balparti csermelyében, t. i. a Ribnik-patak egész vonulatán kizárólagosan uralkodott, ellenben a főpatakban a Ribnik kiágazási pontjától fölfelé már csakis *Planaria alpina* mutatkozott.

Itt tehát nincs közös terület, hanem a két faj akként helyezkedett el, hogy a 10—11·5° C hőmérsékletű Ribnik-patakból már teljesen eltűnt a *Planaria alpina* s helyét végérvényesen a *Planaria gonocephala* foglalta el, ellenben a 6—8° C

<sup>1</sup> Előbbi kutatásaimat saját költségemen végeztem.

hőmérsékletű főpatak még mai nap is egyedül az őslakó *Planaria alpina*-nak szolgál otthonául.

Érme viszonyok megállapítása után augusztus 3-án vonatra ültem s Vágfalván (Vazsecz) leszállva, házigazdám JOHANN nevű tót inasával nekivágtam a Mlinicza-völgyének. Reggeli 8 órakor már buzgón forgattuk a vízpart közelében levő köveket, hogy megtaláljuk a «szarvas planáriát», amely épúgy lehetett volna a *Planaria alpina*, mint a még inkább óhajtott *Polycelis cornuta*. Ámde már délfelé járt az idő, s mi a kezdetben 12 fokú, majd feljebb 11 és 10, sőt 9 fokra lehült patakban még mindig csak a *Planaria gonocephala* már szinte megűnt, szennyes agyagsárga példányaival találkoztunk.

Útközben beborult az ég s egy óra felé szakadni kezdett az eső. JOHANN takarodót szeretett volna fűjni, én azonban megérttettem vele, hogy amíg nincs meg a kis «szarvas féreg», melyet útközben le is rajzoltam neki, addig ne is álmodjék a hazamenetelről. Szakadó esőben, bőrig ázva haladtunk a mind meredekebbé váló és egyre szűkülő szurdokon fölfelé s hol a járhatóbb bal-, hol meg a jobbparti köveket emelgettük ki a patakból, egyelőre minden eredmény nélkül.

Délután négy óra lehetett s én a még mindig szakadó esőben épen a patak melegét mértem, melyet 8° C-nak találtam, amikor a valamivel előttem járó JOHANN elkiáltja magát: «Tu je rohacs» (itt a szarvas). Mint a sioux-indiánok csatakiáltása harsogott szava a nagy némaságban. Oda rohantam s miután a vizes kövön tapadó állatkát kézi nagyítómmal szemügyre vettem, afféle arcot vághattam, mint amilyen ízű az a bizonyos növény, melyet az én diákkoromban «keserédes csucsornak» neveztek. Némi meglepődéssel állapítottam ugyan meg, hogy a «rohacs» valóban a *Planaria alpina*, azonban talán inkább a csalódás érzete vett rajtam erőt, mert hiszen itt, az 1000 méteres magasságban, ahol Nyugat-Európa minden jóra való lelethelyén a sokszemű *Polycelis cornuta* honos, most is hiába kerestem ezt az annyira óhajtott állatkát. De miután a «szarvas» mégis megvolt, most már visszafordultunk s a vágfalvi vonatot még idejében elérve, estére ázott ürgeként vonultunk be Lucsivnára.

Szepes- és Liptómegyei kutatásaim tehát most már bizo-

nyossá tehetik azt az előbbi megállapításomat, hogy a Magas-Tátrában a *Planaria gonocephala* és *alpina* elterjedési területe közvetetlenül érintkezik, mert a nyugateurópai *Polycelis cornuta* nincs közbeiktatva a két faj közé.

Erre nézve bizonyosságot szerezve, augusztus második felében áttelepedtem vasmegyei otthonomba, Kis-Pöseré, s másirányú tanulmányaim befejeztével meghívtam mostani adjunctusomat, dr. ÁBRAHÁM ANDORT, aki 1918 május havában már résztvett velemi kirándulásomban. Vele előbb a Pöse közelében levő mocsaras-zsombékos réteket<sup>1</sup> vizsgáltuk meg s nagyon érdekes édesvízi pióca-fajokat gyűjtöttünk, azonban az örvényférgesek nagy seregéből egyedül a Budapest környékén (pl. a Római fürdőben) is előforduló *Polycelis nigra* jutott kezünkbe.

Szeptember 27-én azután kirándultunk Bozsokra, hogy átkutassuk a Kőszegi-hegység e szakaszának vizeit. A feladatot akként osztottuk fel egymás közt, hogy ÁBRAHÁM átkutatja a Bozsok-patak balparti mellékerét, t. i. az Aranyos-patakot, én pedig a bozsoki tanítóval, aki szíves kísérőm volt, végigjárom a fópatakot, fel egészen a forrásig.

Mindaketten ugyanegy eredményre jutottunk, nevezetesen azt tapasztaltuk, hogy a bejárt patakok alsó s középső szakaszában mind a két *Planaria* faj elvegyülve fordul elő, ellenben a legfelső szakaszban, illetőleg az én esetemben csakis a 4° C hőmérsékű forrásban, már egyedül uralkodik a *Planaria alpina*.

Bozsok környékén tehát a viszonyok ugyanolyanok, mint Velem, vagy a Magas-Tátra vizeiben, azzal a különbséggel, hogy a források vize még hidegebb (+4° C) s ennek megfelelően a *Planaria alpina* még szegényesebb táplálékra van utalva. A Bozsok-pataknak egy kőlap alól fakadó forrásvizében a *Planaria alpina* gyér példányain kívül csak egy kis vizibogár vörösbarna-színű ösztövér lárváira<sup>2</sup> akadtam, de ezek száma is csekély volt. Na-

<sup>1</sup> Kis- és Nagy-Pöse vasmegyei község nevében valószínűleg nem Pese árpádkori vezér neve van megtartva, hanem mocsaras, turjános lapályt jelent, melyet a nép még ma is pesés-nek nevez.

<sup>2</sup> Az említett lárvákat dr. DUDICH ENDRE mikroszkópi készítményem alapján meghatározta s úgy találta, hogy a *Helodes* LATR. nem valamelyik fajához tartoznak.

gyon megérthető, hogy a zsiros kérész- és szitakötő lárvákhoz, meg más jó falathoz szokott *Planaria gonocephala* nem kívánczik ebbe a szegénységbe, a kristálytisztá, de hideg és jóformán néptelen vízbe.

Látjuk, hogy a *Polycelis cornuta* most sem került elő s hogy a két planáriafaj területe közvetlenül érintkezik egymással.

Minthogy úgy a Magas-Tátrában, mint a Kőszegi-hegységben most már elég terjedelmes vidéken mindig ugyanegy eredményre jutottam, nem habozhatom végérvényesen kimondani, hogy az átkutatott területen csak a *Planaria gonocephala* és a *Planaria alpina* fordul elő, mely két fajnak elterjedési vonalát nem metszi át a *Polycelis cornuta* előfordulása.

Így állt e kérdés az elmúlt nyárig, ekkor azonban nagy meglepetés ért bennünket. Második asszistensem és tanítványom, ANDRASOVSKY ISTVÁN, augusztus havi szabadságidejét szüleinél Gölniczbányán töltötte, ahol — kérésemre — a környék patakjaiban planáriákat is gyűjtött.

Augusztus 22-én azzal toppant be hozzám, hogy a Gölnicz-folyó baloldali két patakjában planáriákat talált. A nyugatibb — úgymond — csak *gonocephalát* tartalmaz, de a keletibbnek mintegy 800 m. magasságban levő pontján a *Planaria alpina* is honos. Íme a példányok, melyek STEINMANN-féle folyadékkal vannak rögzítve s jóddal való kimosás után 70%-os alkoholban vannak megőrizve.

Előveszem a binocularis mikroszkópot s megnézem az állatokat. Mindössze négy példány van. Ebből kettő valóban a *Planaria gonocephala* (lásd a II. tábla I. rajzát), de a másik kettő nem *Planaria alpina*, hanem az oly régen keresett *Polycelis cornuta*!

Íme tehát a Szepes-gömöri érchegység egyik patakja rejtegeti ezt a nevezetes állatot, mely sem a Magas-Tátra, sem a Kőszegi-hegység vizeiből nem volt kimutatható.

A *Polycelis cornuta* eddig ismeretlen volt Magyarországból s az a példány, melynek képét az I. táblán (2. és 3. rajz)<sup>1</sup> bemutatom, az első hazánkbeli!

<sup>1</sup> Mindkét tábla rajzait ANDRASOVSKY ISTVÁN készítette, még pedig kitűnő átérzéssel. A II. tábla rajzait azért is közlöm, mert pompás pendantja az én dolgozatom II. táblájának.

Magyarországból eddig csak a *Polycelis nigra* volt ismert, melyet magam a vas megyei Kis-Pösén és Budán a Római fürdő meleg kénese vizében gyűjtöttem, egyébként már MARGÓ TIVADAR említette Budapest környékének faunájában<sup>1</sup> és ROBOZ ZOLTÁN 1881-ben «az ó-budai meleg forrás nagy vízmedencéjében» (bizonyára a Római fürdő) gyűjtött példányok alapján írta meg bonctani dolgozatát.<sup>2</sup>

PARÁDI KÁLMÁN a Természettudományi Társulat által Magyarország ezeréves fennállásának emlékére kiadott faunakatalógusban<sup>3</sup> Budapestről, Nagyváradról (KERTÉSZ MIKSA alapján)<sup>4</sup> és Pancsováról, továbbá három erdélyi lelethelyről (Kardosfalva, Magyar-Nádas és Vista) említi.

Minthogy az utóbbi adatok magától PARÁDI KÁLMÁN-tól való, kétségtelen, hogy ő a seregszemű *Polycelis*-nemet biztosan megkülönböztette a kétszemű *Planaria*-nemtől, miért is nagyon meglepő, hogy a *Planaria*-fajok sorában felemlíti a SCHMIDT OSZKÁR-féle *cornutát*,<sup>5</sup> amely pedig nem más, mint a *Polycelis cornuta*.<sup>6</sup>

Hogy PARÁDI, aki három, figyelemreméltó dolgozatban foglalkozott a Turbelláriákkal, ne tudott volna különbséget tenni a *Polycelis*- és a *Planaria*-nem között, azt nem szabad föltennünk, egészen bizonyosra vehető tehát, hogy az az állat, melyet ő a faunakatalógusban *Planaria cornuta* Ö. SCHM. néven említ, csakis valamelyik kétszemű, igazi *Planaria* lehet, de hogy melyik, azt az irodalom alapján lehetetlen kihámozni s ez a kérdés csak úgy lesz eldönthető, ha valaki a felsorolt lelethelyeket (Kardosfalva, Magyar-Nádas és Vista) meglátogatja s ott a helyszínen állapítja meg az illető faj hovátartozását.

Egyébként, hogy a PARÁDI említette *Planaria cornuta* nem lehet a *Polycelis cornuta*, az abból is kitűnik, hogy ugyanazok-

<sup>1</sup> MARGÓ TIVADAR. Budapest és körny. állattani tek., 1879., p. 132.

<sup>2</sup> ROBOZ ZOLTÁN, A *Polycelis nigra* Ehr. bonctana, Kaposvár, 1881.

<sup>3</sup> A magyar birodalom állatvilága, Budapest, 1920., IV. Vermes, p. 29.

<sup>4</sup> Nagyvárad természetrajza, Budapest, 1890.

<sup>5</sup> Id. helyen.

<sup>6</sup> Die Süßwasserfauna Deutschlands, 19. füzet, 1909., Tricladida; BÖHMIG L. tollából, p. 173.

ról a lelethelyekről a *Polycelis nigra* nevű fajt is felsorolja, már pedig teljes lehetetlenség, hogy a két *Polycelis*-faj ugyanegy helyen fordulhasson elő.

A *Polycelis nigra* az alföldi posvány lakója, a *Polycelis cornuta* ellenben a magas hegyvidék hűvös és tisztavízű patakjaiban él s lehetetlen, hogy a két faj együtt volna található, valaminthogy pl. a havasi marmota s az ürge vagy a zerge és az őz sem fordul elő együtt. A PARÁDI KÁLMÁN felsorolta erdélyi lelethelyek mind Kolozsvár közvetlen környékéről valók s alig fekszenek magasabban, mint Kolozsvár. Kardosfalva tengerszínfeletti magassága 356, Magyar-Nádasé 380 és Vistáé 400 méter.

Az én tapasztalataim szerint a *Polycelis nigra* a szennyezett, szerves bomlási termékekkel erősen fertőzött, posványos vizekben él, így pl. a Kis-Pösei berekben. Nyilvánvaló, hogy az ilyen víz kénhidrogénben gazdag s valószínűleg ennek okából találjuk a *Polycelis nigra*-t a Római fürdő meleg kénves vizében. S hogy itt az állat nem a víz magas hőfokához (+24° C) ragaszkodik, bizonyítja az, hogy nemcsak a fürdésre használt nagy medencében, hanem a körülötte levő hidegvízű tócsákban és lefolyásokban is megtalálható.

Mindezzel ellentétben a *Polycelis cornuta* alhavasi s alpesi állat, melynek elterjedése a *Planaria alpina*-éhoz hasonló, ámbár ez utóbbinál mélyebbre ereszkedik alá. Nyugat-Európára nézve fennálló chorologiai viszonyait már fentebb vázoltam s rámutattam arra, hogy minálunk, legalább a Magas-Tátrában és a Kőszegi-hegységben ezek a viszonyok nem ismétlődnek.

Arra a kérdésre, hogy a *Polycelis cornuta* miért hiányzik hazánk más vizeiből s miért van meg a Szepesgömöri érchegységben, egyelőre nem tudok választ adni. Nemi útbaigazítást meríthetünk STEINMANN ama följegyzéséből, hogy a *Polycelis cornuta* nagy mennyiségben fordul elő oly forráspatakokban, amelyekből a *Planaria alpina* már kiveszett.<sup>1</sup> Nem lehetetlen, hogy a Gölnicz-folyó keletibb patakjában is hasonló esettel állunk szemben, azonban ezt csak folytatólagos, beható kutatások dönthetik el, mert hiszen ezidőszerint még azt sem tudjuk, vajjon a

<sup>1</sup> STEINMANN és BRESLAU, Die Strudelwürmer, 1913., p. 200.

*Polycelis cornuta* a többi patakban is előfordul-e s ha igen, vajjon utána a legfelső szakaszon s a forrásokban következik-e *Planaria alpina*? Egyelőre még csak annyit tudunk, hogy a *Polycelis cornuta* valóban előfordul a gölniczbányai patakokban, attól azonban még nagyon távol vagyunk, hogy a fajok ökológiai összefüggését s egymásra gyakorolt hatásukat, ha csak annyira is ismerjük, mint a *Planaria alpina* és *gonocephala* esetében.

Ami végül a két *Polycelis*-faj megkülönböztetését illeti, utalok az I. tábla rajzaira, melyekből világosan kitűnik, hogy:

a *Polycelis nigra* fejkéjének külső széle közepén kissé ki-domborodó, de a *Polycelis cornuta*-t jellemző két hegyesvégű tapogatót hiába keressük rajta. Nevezetes különbségnek vélem azt, hogy amíg a *Polycelis nigra* szemsora hátrafelé oly messzire terjed, hogy csaknem eléri a szívógarat vonalát, addig a *Polycelis cornuta*-é e távolság felét sem éri el.

S itt le is tehetném a tollat, azonban mielőtt megválnék tárgyamtól még egy biológiai, illetőleg biomechanikai vonatkozásra óhajtanak rámutatni, mely a maga igénytelenségében is a szerveződésnek egy fontos törvényét világítja meg.

Tudtommal még senki sem értékelte ezt az oly közelfekvő jelenséget, mely pedig kitűnő példája a LAMARCK-féle tényezőnek s egyúttal a szervi hasonlóságnak, a konvergenciának.

Tudjuk, hogy úgy a *Planaria alpina*, valamint a *Polycelis cornuta* stenothermális állat, vagyis a hidegvízű forráspatakok és források lakója. Azt is tudjuk, hogy az ilyen vizekben nagyon szegényes az állatvilág; kevés azoknak az állatoknak a száma, melyekkel e ragadozó férgek táplálkoznak. Végül azt is tudjuk, hogy úgy az egyik, mint a másik fajnak fejkéj, kétoldali tapogatója van, mellyel a vízben álló parti kövek alsó oldalát végigtapogatja, ekként keresvén alkalmas prédát, melynek vérét s egyéb testnedveit szívó garatja segítségével kiszívhatja. Ki ne látná itt az összefüggést?

Szemeinek, már akár kettő, mint a *Planaria alpina*, akár sok, mint a *Polycelis cornuta* esetében, a kövek sötétségben levő alsó oldalán nem sok hasznát veszi az állat, zsákmányának felkutatásában tehát csaknem kizárólag idegvégkészülékkel gazdagon felszerelt tapogatóira van utalva. S ez azután pompás

illusztrálása a LAMARCK-féle elvnek, nevezetesen annak, hogy a működés hozza létre s a gyakorlás fejleszti ki a szerveket.

Ez a két örvényféreg épen két tapogatója révén különbözik a mélyebben fekvő vizekben, tehát úgyszólván terített asztal mellett ülő rokonaitól, amelyek nem lévén ily megfeszített táplálék-hajszára utalva, nem is fejlesztettek efféle szerveket. Vannak ugyan planária-fajok, melyek fejük két oldalán kisebb-nagyobb tapogatószerű nyujtványokat viselnek (pl. a *Planaria gonocephala*), azonban ezek a szemek mögött vannak elhelyezve s talán inkább a mozgásban levő test egyensúlyozására szolgálnak.

Egyben pedig az is kitűnik ebből a példából, hogy hasonló működés, még külön vonalon fejlődött, egymással tehát közvetlenül nem rokon fajokon is hasonló szervi berendezkedéseket hoz létre. Ilyen eredetűek a convergencia jelenségei, amelyek természetesen legkevésbé sem jogosítanak bennünket valamely genetikai rokonság föltevésére.

Ami esetünkben is teljesen bizonyos, hogy a *Polycelis cornuta* s a *Planaria alpina*, miként szaporító és párosodó szerveik MICOLETZKY és BÖHMIG által kiderített nagyfokú eltérése bizonyítja, csak távoli rokonok s tapogatóik azonos alkata csupán a létért való küzdelem azonos formájára, illetőleg e szervek azonos működésére vezethető vissza.



## NEUE BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER HELMINTHEN-FAUNA UNGARNS.

Von L. v. MÉHELY, o. Mitglied der Akademie.

Verfasser hatte in früheren Jahren festgestellt, daß die in West-Europa weitverbreitete Tricladide: *Polycelis cornuta* JOHNSON weder in den Gebirgsbächen der Hohen-Tátra, noch in denen des Günser Gebirges (Kőszegi-Hegység) vorkommt.

Im unteren Lauf dieser Gebirgsbäche lebt überall die gemeine *Planaria gonocephala* DUGÈS, deren Verbreitungsgebiet direkt in dasjenige der *Planaria alpina* DANA übergeht. Die in West-Europa als Zwischenform bekannte *Polycelis cornuta* fehlt hier überall, wogegen diese Art jetzt aus dem Zipser-Gömörer Erzgebirge (Szepes-gömöri Érchegység) bei Gölnczbánya zum Vorschein kam.

---

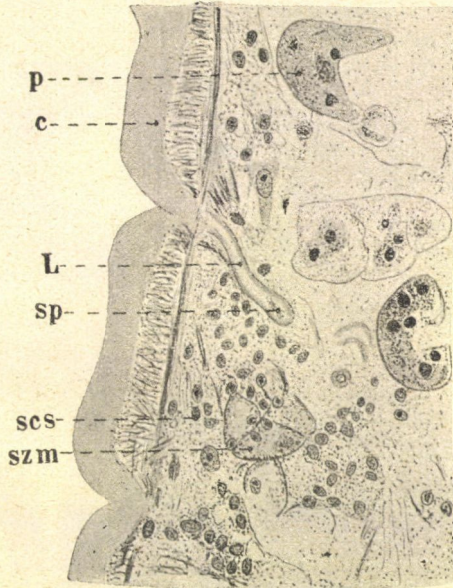
## A LAURER-FÉLE CSATORNA ÉLETTANI SZEREPE.

MÖDLINGER GUSZTÁV-tól.

A LAURER-féle csatorna számos endoparazita szívóféregnél ismeretes és mindig egyes számban fordul elő. LAURER<sup>7</sup> e csatornát az *Amphistomum conicum*-nál találta meg először 1830-ban, ahol mint minden szívóféregnél az uterustól a hátoldal felé indul. Később SIEBOLD<sup>12</sup> ama véleményének adott kifejezést, hogy e csatorna a *Bunodera luciopercae*-nél az elülső herével függ össze és tulajdonképpen egy harmadik ondóvezető lenne, amely az uterusszal áll kapcsolatban. STIEDA<sup>15</sup> 1871-ben kimutatja, hogy az úgynevezett harmadik ondóvezető semmiféle összeköttetésben sincs a herével, hanem a hátoldal középvonalában önálló nyílással szájadzik ki. Ez a STIEDA által már korábban a *Fasciola hepatica*-nál leírt csatorna,<sup>14</sup> amely a szerző akkori felfogása szerint a fölösleges mennyiségben termelt szikanyag elvezetésére szolgálna. Az előbbi értekezésében a *Bothriocephalus*-szal való analogia alapján e csatornát a szívóférgek tulajdonképpeni hüvelyének mondja és első megfigyelője után LAURER-féle csatornának nevezi.

Eddig a LAURER-féle csatorna egyebek közt a következő szívóféreg-nemeknél ismeretes: *Amphistomum*, *Diplodiscus*, *Distomum*, *Cephalogonimus*, *Gasterostomum*, *Gastrodiscus* stb., ellenben az *Apoblemma*- és *Monostomum*-nemnél, valamint néhány *Distomum*-fajnál hiányzik, az *Aspirogaster*-nem viszonyai pedig még nincsenek kellőképp tisztázva. Ha az előbbieket nem tekintjük, azt mondhatjuk, hogy a LAURER-féle csatorna a legtöbb szívóféregnél megtalálható. 1904-ben COHN L.<sup>3</sup> *Opisthodiscus diplodiscoides* néven egy új szívóférget írt le a *Rana esculenta* végbe-

léből. Hazánkban e fajt dr. MÉHELY Lajos egyetemi tanár úr 1916-ban fedezte fel és néhány ellenmondó anatómiai és szövettani adat megvizsgálásával bízott meg. E vizsgálatok során sorozatos metszetek és rekonstrukciós rajzok segítségével ennél a fajnál is sikerült a LAURER-féle csatornát, amely eddig ismeretlen volt, kimutatnom.



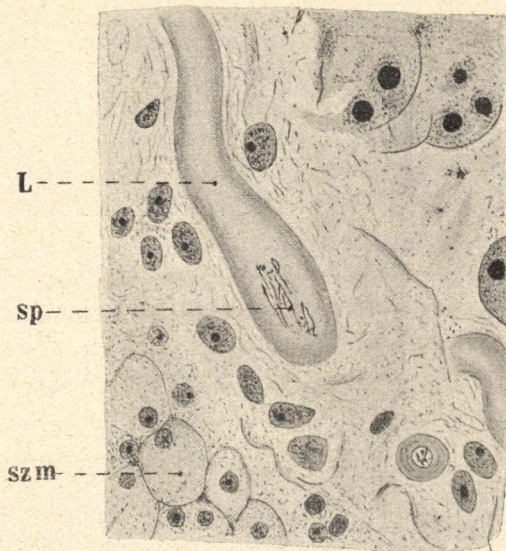
1. rajz. Az *Opisthodiscus diplodiscoides* Cohn Laurer-féle csatornájának hosszmetszete. Sublimát, hæmalaun. *c* = cuticula, *L* = Laurer-féle csatorna, *sp* = spermiumok, *scs* = subcuticularis sejtek, *p* = pete, *szm* = szikmirigy.

Nagyítás: 280.

Az *Opisthodiscus* LAURER-féle csatornája a kompakt típusú héjmirigytől (4. rajz, *hm*) indul ki és több kanyarulat után az állat hátoldalának közepén torkolik ki. A kompakt típusú héjmirigyek esetében a LAURER-féle csatorna a petevezetővel (4. rajz, *od*) magában a héjmirigyben egyesül. Ugyanebbe az üregbe torkolik a szikvezető (4. rajz, *szv*) és innen indul ki az uterus (4. rajz, *u*) is. Az üreget magát KERBERT<sup>6</sup> v. BENEDEN<sup>16</sup> után ootypnek nevezi, tehát annak a helynek véli, ahol a peték létrejönnek. A csa-



torna általában 0·0126 mm vastagságú, belső üregét egy szerkezetnélküli réteg béleli ki, amely a köztakaró folytatása; sejtmagvakat nem találtam benne. Felülete teljesen síma. Erre a rétegre körkörös izomrostok vékony rétege következik, amelyet csak erős nagyítással láthatunk. A csatorna a nyílás felé vastagodik 0·0198 mm átmérőjűvé szélesedik és körkörös izomrétege



2. rajz. Ugyanaz a metszet erősebb nagyítással. *L* = Laurer-féle csatorna, *sp* = spermiumok, *szm* = szikmirigy. Nagyítás: 500.

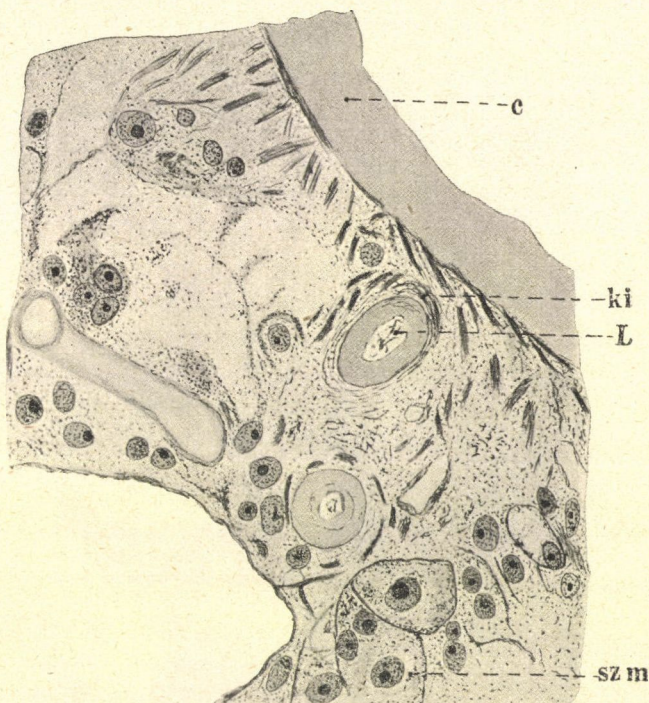
erősödik. A körkörös izomréteg, mely valószínűleg sphincter-szerűen működik, a nyílás közelében világosan felötlik.

Nagyon nevezetes a LAURER-féle csatorna üregének tartalma, amennyiben csaknem minden esetben érett ondósejtekkel van tele. A lelet némi fényt vet a csatorna élettani szerepére.

A LAURER-féle csatorna élettani szerepével először STIEDA<sup>14, 15</sup> foglalkozott és az *Amphistomum conicum*-on végzett vizsgálatait során e csatornát hüvelynek mondta. E véleményét, amelyben különben BLUMBERG<sup>1</sup> is osztozott, azzal támogatta, hogy némelykor párosodni látta az *Amphistomum conicum*-ot, mely esetben az egyik állat hasoldali szívókájával a másiknak a hátoldalán



tapadt meg, úgy hogy ezt a helyzetet a párosodás helyzetének véli. Hasonló véleményen van BÜTSCHLI,<sup>2</sup> FITZ<sup>4</sup> és KERBERT,<sup>6</sup> akik közül az utóbbi a *Distomum Westermanni*-val foglalkozott. A végzett vizsgálatok alapján azt mondja, hogy az állat hátoldalán a szájszívóka és a LAURER-féle csatorna közötti távolság megfelel



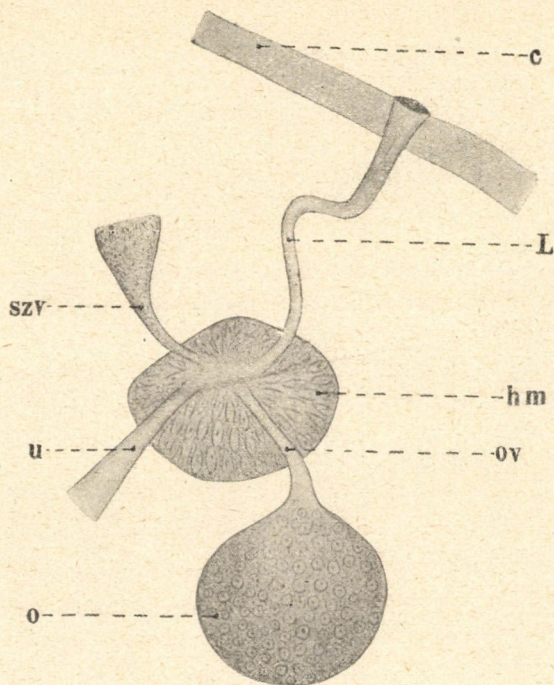
3. rajz. A Laurer-féle csatorna keresztmetszete. Sublimát, vashæmatoxylin-eosin. *c* = cuticula, *L* = Laurer-féle csatorna, *sz m* = szikmirigy, *ki* = körös izomrostok.

a hasoldalon a szájszívóka és a *porus genitalis* közti távolságnak. Ha tehát egy állat a homorú hasoldalával egy másik állat domború hátoldalára fekszik, akkor a két nyílás közvetlen érintkezésbe jön és az egyik egyén spermiumai bejuthatnak a másik állat LAURER-féle csatornájába.

Azonban ezzel ellenkező nézetekkel is találkozunk, amennyi-



ben egyes észlelők önmegtermékenyítést figyeltek meg, ami azonban nem zárja ki a LAURER-féle csatorna fentvázolt szerepét. LEUCKART, LINSTOW<sup>8</sup> és még néhányan azt tapasztalták, hogy olyan *Distomum*-fajok, amelyek egyenként cystákba voltak zárva, petéket termeltek. ZADDACH<sup>17</sup> az *Astacus fluviatilis*-ban betokozva



4. rajz. A Laurer-féle csatorna topographiai helyzete, *L* = Laurer-féle csatorna, *c* = cuticula, *szv* = szikvezető, *o* = petefészkek, *ov* = petevezető, *hm* = hejmirigy, *u* = uterus.

élő *Astacotrema cirrigerum*-nál azt látta, hogy a *cirrus* a szomszédos *uterus* nyílásba mélyedt bele, miközben ondókiömlés végbe ment. SOMMER<sup>13</sup> a *Fasciola hepatica*-nál a külső párosodószervek igénybevétele nélküli önmegtermékenyítésről beszél és azt mondja, hogy a kitúrt *cirrus* sokkal vastagabb, mint az *uterus* végső része, illetőleg a LAURER-féle csatorna, úgy hogy ily módon nem történhetik a párosodás. LOOSS<sup>9</sup> a *Pleurogenes clavi-*

ger-nél kölcsönös megtermékenyítést figyelt meg és egy ábrával érzékíti meg az érdekes és ritkán megfigyelhető folyamatot. Hasonló megfigyelést tett LIXSTOW a *Haplometra cylindracea*-nál.

A fenti megfigyelések nem teszik kétséggé azt a tényt, hogy a Digeneák LAURER-féle csatornája a Monogeneák és Cestodák vaginájával homolog, ámbár természetes, hogy az alaktani megegyezésnek nem felel meg mindig a funkcionális megegyezés. LOOSS<sup>10</sup> kétségbevonja a STIEDA-féle magyarázatot és azt mondja, hogy a LAURER-féle csatorna sem morphologiailag, sem fiziologiailag nem tekinthető vaginának és a Cestodák hüvelyével sem homolog. Azon véleményen van, hogy a LAURER-féle csatorna egyrészt a Cestoda-uterusszal, másrészt a Monogeneák *canalis genitalis*-ával homolog. Csakhamar GOTO is ehhez az új nézethez csatlakozott,<sup>5</sup> aki azonban tagadta a LAURER-féle csatornának a Cestoda-uterusszal való homológiáját és az előbbi a Monogeneák vaginájával azonosította.

Újabban ODHNER<sup>11</sup> foglalkozott e kérdéssel és STIEDA nézetének morphologiai részét ismét érvényre juttatta, hogy t. i. a Cestodák vaginája homolog a Digeneák LAURER-féle csatornájával, azonban a LAURER-féle csatorna említett működését kétségbevonja s e szervet csökevényesnek tartja.

Vizsgálataim alapján arra a véleményre jutottam, hogy az *Opisthodiscus diplodiscoides* LAURER-féle csatornája, úgy amint STIEDA és hívei állítják, a megtermékenyítés szolgálatában áll. Párosodást nem volt alkalmam megfigyelni, de STIEDA az *Opisthodiscus*-szal rokon *Amphistomum conicum*-ot látta a fent említett módon párosodni. Véleményemet támogatja a csatornában levő érett spermatömeg, amely önmegtermékenyítés által nem jutott oda. Egy másik tény, amely erre vall, az, hogy a LAURER-féle csatornán keresztül jutnak a spermiumok legrövidebb úton a tulajdonképpeni megtermékenyítés helyére, amely az uterus belső kanyarulatában van. Azonkívül nehezen volna megérthető, hogy a spermiumok az uterus összes kanyarulatain keresztül és az azokban szorosan egymás mellett levő peték között miként juthatnának az uterus kezdő részébe. Végül pedig a LAURER-féle csatorna külső nyílása falában foglalt hatalmas körkörös izomrétegnek sphincterszerű működése is a mellett szól, hogy ez a

csatorna a him párosodó szervének befogadására szolgál. Hasonlóan vélekedik KERBERT<sup>6</sup> is, aki a *Distomum Westermanni*-nál szintén ilyen viszonyokat tapasztalt. Mindezek alapján úgy vélem, hogy a LAURER-féle csatorna a legalkalmasabb arra, hogy azon keresztül menjen végbe a megtermékenyítés.

### Irodalom.

<sup>1</sup> BLUMBERG, C.: Über den Bau des Amphistomum conicum. In. Diss. Dorpat. 1871.

<sup>2</sup> BÜTSCHLI, O.: Beobachtungen über mehrere Parasiten. Arch. f. Naturgesch. 38. Jahrg. 1. Band p. 234—249.

<sup>3</sup> COHN, L.: Helminthologische Mitteilungen II. Archiv f. Naturgesch. 70. Jahrg. I. Bd. 1904. p. 240.

<sup>4</sup> FITZ, R. H.: Anatomy of the Fasciola Jacksoni Cobb. New-York medic. journ. Nov. 1876.

<sup>5</sup> GOTO, Seitaro: Der Laurer'sche Kanal und die Scheide. Centralbl. f. Bakt. u. Parasitk. 14. Bd. p. 797—801.

<sup>6</sup> KERBERT, C.: Beiträge zur Kenntnis der Trematoden. Arch. f. mikr. Anat. XIX. Bd. p. 528. 1881.

<sup>7</sup> LAURER, J. Fr.: Disquisitiones anatomicæ de Amphistomo conico. Diss. in. Gryphiæ. 1830.

<sup>8</sup> LINSTOW, O. v.: Über Selbstbefruchtung bei Trematoden. Arch. f. Naturg. 38. Bd. p. 1—5. 1872.

<sup>9</sup> LOOSS A.: Beiträge zur Kenntnis der Trematoden. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. 41. Bd. 1885. p. 390—446.

<sup>10</sup> LOOSS, A.: Ist der Laurer'sche Kanal der Trematoden eine Vagina? Centralbl. f. Bakt. u. Parasitk. 13. Bd. p. 808. 1893.

<sup>11</sup> ODHNER, T.: Die Homologien der weiblichen Genitalwege bei den Trematoden und Cestoden. Zool. Anzeiger 39. Bd. 1912. p. 337—351.

<sup>12</sup> SIEBOLD, Th. v.: Fernere Beobachtungen über die Spermatozoen der wirbellosen Tiere. Müller's Archiv f. Anat. u. Phys. Jahrg. 1836. p. 232—255.

<sup>13</sup> SOMMER, F.: Zur Anatomie des Leberegels, Distomum hepaticum. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXIV. p. 539—640.

<sup>14</sup> STIEDA, L.: Beiträge zur Anatomie der Plattwürmer. I. Anatomie des Distoma hepaticum. Arch. f. Anat. u. Phys. Jahrg. 1867. p. 52—59.

<sup>15</sup> STIEDA, L.: Über den angeblichen inneren Zusammenhang der männlichen und weiblichen Organe bei Trematoden. Arch. f. Anat. u. Phys. Jahrg. 1871. p. 31—40.

<sup>16</sup> v. BENEDEN, P. J.: Mémoire sur les vers intestinaux. Supplément aux Comptes rendus. T. II. 1861.

<sup>17</sup> ZADDACH, G.: Über die im Flusskrebse vorkommenden Distomum cirrigerum v. B. und Dist. isostomum Rud. Zool. Anzeiger 4. Jahrg. 1881. p. 398—404., 426—431.

(A M. T. Akadémia III. osztályának 1924 évi március 24-én tartott üléséből.)



## DIE PHYSIOLOGISCHE BEDEUTUNG DES LAURER'SCHEN KANALS.

Von G. MÖDLINGER.

Bei der histologischen Untersuchung des von L. COHN beschriebenen und von Prof. L. v. MÉHELÝ auch in ungarländischen Exemplaren von *Rana ridibunda* PALL. aus Fadd nachgewiesenen Trematoden *Opisthodiscus diplodiscoides*, habe ich mittels rekonstruierten Zeichnungen den LAURER'schen Kanal gefunden. Der Kanal geht von der kompakten Schalendrüse aus und mündet nach mehreren Krümmungen auf der dorsalen Seite des Tieres. Der Kanal vereinigt sich mit dem Ovidukt in der Schalendrüse, wohin auch der Dottergang einmündet und von da geht der Uterus aus. Der Kanal ist 0·0126 mm dick; seine Innenfläche wird von einer homogenen Schicht ausgekleidet, welche mit der Hautschicht in direkter Verbindung steht. Auf diese Schicht folgt die Ringmuskulatur, die neben der äußeren Mündung zu einem Sphincter wird. Den Inhalt des Kanales bilden reife Spermien, woraus auch die physiologische Bedeutung des LAURER'schen Kanals erhellt.

Die Spermien konnten durch Selbstbefruchtung nicht in den Kanal gelangt sein, wohl aber können die Spermien am kürzesten Weg in den Ootyp gelangen, wo die Befruchtung vor sich geht. Es wäre auch schwer zu begreifen, dass die Spermien durch alle Windungen des Uterus und zwischen den Eiern in den Anfangsteil des Uterus gelangen könnten. Endlich spricht auch der Sphincter des Kanales dafür, dass derselbe das männliche Begattungsorgan aufnimmt.

Grund dessen glaube ich erwiesen zu haben, dass die Befruchtung durch den LAURER'schen Kanal vor sich geht.

## A MAGYAR KÖZÉPHEGYSÉG, JELESEN A BÜKK, A BAKONY ÉS A MECSEK PLANÁRIÁI.

MÉHELY LAJOS r. tagtól.

Tekintetes Akadémia!

Holnap lesz egy esztendeje, hogy erről a helyről egy kisebb dolgozatomat mutattam be, melynek általános irányú megállapításai nagy vallásfilozófiai vitát provokáltak.

Ezt a kérdést más helyen<sup>1</sup> intéztem el, fölösleges volna tehát újból feleleveníteni, azonban annál inkább vissza kell térnem a dolgozat kiindulására; ez pedig az a pozitívum, hogy két tanítványom Gölnicbánya környékén örvényférgeket gyűjtött, melyek közt a seregszemű szarvasféregre (*Polycelis cornuta* JOHNSON) akadtam rá.

A lelet meglepő volt, mert ezt a férget sem a Magas-Tátra, sem a Kőszegi-hegység vizeiben nem sikerült megtalálnom s már-már azt hittem, hogy elő sem fordul Magyarországon.

Ezzel az egy adattal természetesen nem lehetett megelégednünk, miért is e kérdés további tanulmányozása céljából átkutattuk három középhegységünk, nevezetesen a Bükk-, a Bakony- és a Mecsek-hegység vizeit. Az így nyert, újabb meglepetéseket nyújtó eredményekről az alábbiakban bátorkodom beszámolni.

### I. A Bükk-hegység.

Egyik buzgó hallgatóm, UJHELYI SÁNDOR, 1923. évi június 16-án felkereste az Alsóhámor közelében folyó Szinva-

---

<sup>1</sup> MÉHELY LAJOS, Lamarckizmus és a teremő; Magyar Kultúra, 1923. 6. szám.

pata k forrását, melyből számos, utasításom szerint kifogástalanul rögzített *Polycelis cornuta*-t hozott magával.

Július 14-én megismételte kirándulását, mely alkalommal akkori második asszisztensem, ANDRASOVSKY ISTVÁN is hozzácsatlakozott. Ez alkalommal a

Színva-patakban 250 m. magasságban,  $16^{\circ}$  C. hőmérségű vízben, két örvényféregfajt gyűjtöttek. Az egyik a hegyek lábán gyakori *Planaria gonocephala* DUGÈS, a másik az alföldi vizekben, így a Rákos-patakban is előforduló *Dendrocoelum lacteum* OERST. volt.

Feljebb haladva a Színva-patak 400 m. magasságban fekvő,  $8.3^{\circ}$  C. hőmérsékű forrásában a *Polycelis cornuta* számos példányára akadtak, mely fajhoz azután a Bükk-hegység északi, legmagasabb tömbjének egyik forrásából, a 655 m. magasságban fekvő,  $6.8^{\circ}$  C hőmérsékű Jávorkút-ból az alpesi planária (*Planaria alpina* DANA) társult.

Ezek a leletek teljes összhangban állnak a hegyvidéki örvényférgek nyugateurópai elterjedésével, amennyiben alulról fölfelé szabályszerűen követik egymást a:

*Dendrocoelum lacteum*,  
*Planaria gonocephala*,  
*Polycelis cornuta* és a  
*Planaria alpina*.

De nemcsak ez a szabályos chorologiai típus figyelemre méltó, hanem a *Planaria alpina* előfordulása is, mert ez a faj bebizonyítottan jégkorszaki reliktum s ezzel a lelettel kétségtelenné válik, hogy a Bükk északi, legmagasabb tömbje szintén résztvevett a negyedkori nagy eljegesedésben.

Itt kell megemlítenem, hogy a Nemzeti Múzeum két tisztviselője, dr. DUDICS ENDRE és dr. HANKÓ BÉLA is gyűjtött a Bükkben, mely alkalommal az e hegység északi kiágazásán folyó Jósval-patak harmadik mellékcsermelyében (Szinpetri és Szin között) ugyancsak a *Polycelis cornuta*-ra akadtak, melyből nekem is hoztak példányokat, azonban a *Planaria alpina*-t a mondott területen nem találták meg.

## II. A Bakony.

Minthogy a Bakony örvényférgeiről egyetlen adatunk sincs, elhatároztam, hogy ezt a nevezetes hegységünket gondosabb vizsgálatnak vetem alá. Evégből július 2-án megszálltam a zirci apátság vendégszerető rendházában, ahonnan öt nap alatt különböző irányban tett kirándulásokon vettem szemügyre a Bakony déli és keleti lejtőit, sajnos, minden pozitív eredmény nélkül.

Július 3-án adjunktusom, dr. ÁBRAHÁM ANDOR társaságában felkerestem a Zirc és Bakonybél közötti erdőben levő Szarvas-kutat, ahonnan kiindulva a beléömlő patakot egészen a forrásterületéig bejártuk, azonban abban örvényféregnek nyomára sem akadtunk.

Innen Bakonybélbe mentünk s útközben a Gerence-patakot minden eredmény nélkül átkutatva, a falu északi oldalán folyó Száraz-Gerence-patakot vettük vizsgálat alá, de csak *Dendrocoelum lactum*-ot gyűjtöttünk benne s egy közeli réti forrásban a *Polycelis nigra* néhány példányára akadtunk.

Bakonybélből keletre egy nagyobb patak ömlik a Száraz-Gerencébe, itt azonban minden igyekezetünk hiábavalónak bizonyult, mert planáriáknak nyomára sem akadtunk.

Ennek pedig az a magyarázata, hogy az itteni patakok nem táplálkoznak állandó forrásokból és csermelyekből, hanem csak a tavaszi hólé s az esővíz levezetésére szolgálnak s mint nevükből is kitűnik, a száraz évszakban elapadnak. A Somhegy alatt legeltető kondástól értesültünk, hogy itt az egész környéken nincs forrás s neki is a faluból hozzák az ivóvizet.

Bakonybélből északra emelkedik e hegység legdélibb csúcsa, az 518 m. magas Tönkölő s, azonban mindazok a lapos, vízvájta teknővölgyek, melyek a Száraz-Gerence felé nyílnak, üresek és szárazak voltak, úgy hogy planáriák nem is élhetnek itt, mert ezeknek a gyöngéd szervezeteknek állandó vízre van szükségük.

Hasonlók a viszonyok a Bakony legészakibb csúcsa, a Porva községtől nyugatra emelkedő 656 m. magas Kékhegy környékén is.

Ezt a hegyet CSOKONAY ZSIGMOND porvai esperes (a mongol faj egy meglepően jellemző képviselőjének) szíves kalauzolása mellett július 5-én kerestük fel, azonban keletre nyíló valamennyi

völgyét száraznak találtuk s a pápai gróf egyik erdésze, akivel útközben találkoztunk, arról biztosított bennünket, hogy itt az egész környéken nincs forrás.

Porvára visszatérve egy hatalmas bükkerdőt szeltünk át s a cseszneki vasuti állomáson elértük a bővizű Szuha-patakot,<sup>1</sup> mely természeti szépségekben bővelkedő, vadregényes völgyben követi a vasutat, de mellékvölgyeinek csermelyei mind ki voltak szikkadva. Forrásvíz hiányában még a vasúti őrházakba is Zircről hozzák az ivóvizet.

A Szuha-patak, mint szláv neve is bizonyítja, esőtlen időben kiszárad, miértis oldalvölgyeiben hiába keresünk örvényférgeket, azonban az apátság parkjában egy nagyobb tavat táplál s itt, beömlése közelében, a *Planaria lugubris* nevű faj több példányát gyűjtöttük.

Július 7-én Nagy-Esztergár és Dudar környékén vizsgálódunk, azonban csak az alföldi vizekben közönséges *Polycelis nigra* néhány példányára akadtunk.

Imént vázolt kirándulásaim arról győztek meg, hogy a Bakonynak autochton planáriái nincsenek. A hegyek lábán levő patakokban előfordul ugyan a:

*Dendrocoelum lacteum*,

*Polycelis nigra* és a

*Planaria lugubris*,

azonban ezek mind alföldi fajok, amelyek Budapest környékén, így a Rákos-pataokban s a Római fürdőben is megtalálhatók és a Bakonyra nézve semmikép sem jellemzők. Mindezek kétségkívül a Dunából vándoroltak fel s csakis addig nyomultak előre, amíg alföldi viszonyok közt érezhették magukat.

Ellenben a tulajdonképeni Bakony már egészen más természetű, amennyiben főtömege nummulit-mészkö, mely mint a rosta ereszti át a vizet, minek következtében állandó vizerek nem képződhetnek rajta, tehát az örvényférgek sem találják meg legfontosabb életfeltételüket, az állandó nedvességet.

Valamikor, még csak 80 évvel ezelőtt is, összefüggő, rengeteg erdő borította a Bakonyt s akkor még talán planáriái is voltak,

<sup>1</sup> A katonai térképen: Czuha.

de azóta rohamosan irtják az erdőt s ha ennek nem vetünk gátat, egy második Karszttá válik a Bakony és csakhamar nemcsak planária, de egyáltalán élet sem lesz ebben a szép magyar hegy-ségben.

### III. A Mecsek-hegység.

Amióta a planária-kutatást divatba hoztam hazánkban, azóta számos zoológus érdeklődik e tárgy iránt s örvendetesen szaporodnak az idevágó adatok. Így legutóbb is a Természettud. Társulat állattani szakosztályának ülésén dr. HANKÓ BÉLA említette, hogy a *Polycelis cornuta* az abaligeti barlangban is előfordul.

Kételkedve fogadtam e hírt, mert nem hittem, hogy a magasabb hegyvidék nyílt vizeinek lakója egy oly alacsony fekvésű barlangban is megélhessen, elhatároztam tehát, hogy személyesen győződöm meg, mi a valóság?

1923. évi október 14-én több hallgatóm társaságában lementem Abaligetre s még aznap délután felkerestük a falu közelében, mintegy 224 m. magasságban fekvő barlangot.

A bithumenes mészkőbe vájt barlangon patak folyik keresztül, mely a barlang száján kibuggyanva kis töbörre szélesedik s ennek kövei alatt valóban seregesen tanyázik a *Polycelis cornuta*. Sőt az állatok még a félkilométer hosszú barlangba is behatoltak és mintegy 30 méternyire követhetők a patak partján heverő kövek alatt, azonban a teljes sötétség beálltával elmaradnak.

Hogy a *Polycelis cornuta* nem tartozik a barlang faunájához s csak alulról, a barlangon kívüli vizekből juthatott be, abban egy pillanatig sem kételkedtem, most tehát csak azt kellett megállapítani, előfordul-e a magasabb fekvésű vizekben, ahonnan az esővíz vagy buvópatakok útján juthatott alacsonyabb szintájba.

Erről bizonytságot szerzendők, másnap — a roppant sár ellenére — átrándultunk Orfűre, ahol a falu közelében levő sziklakútban s a belőle eredő patakban a *Polycelis cornuta* egész seregeivel találkoztunk. Tehát itt is egészen lent, mintegy 200 m. magasságban tanyázik ez a hegyvidéki állat.

Harmadnap azután nekivágtunk az abaligeti barlang fölött emelkedő hegyeknek s felmáztunk a Petőcz-pusztára, ahonnan egy keskeny szurdokban sokszor a patak medrében gázolva nyo-

multunk fel egészen a forrásterületig, útközben a kövek alatt mindenütt megtalálva a *Polycelis cornuta*-t.

Igazi forrásról nem lehet szó, mert a mintegy 400 m. magas oromél alatt több helyen szivárog a víz, mely azután a *Polycelis*-t rejtő csermellyé folyik össze.

Íme ez a forrásterület, melyhez hasonló bizonyára számtalan van a Mecsek-hegységben, a *Polycelis cornuta* igazi otthona s innen ereszkedett alá a hegység lábán kibukkanó forrásokba és patakokba.

Annyi tehát kétségtelenül be van igazolva, hogy az oly soká hiába keresett *Polycelis cornuta* a Mecsek-hegységben is széltében el van terjedve s most már csak az a kérdés, vajjon — mint a Bükkben és a tőlünk nyugati országokban — a magasabb fekvésű vizekben a *Planaria alpina* váltja-e fel, vagy pedig, amire a nyugati országokban szintén sok példa van, ő maga helyettesíti-e a már végkép kipusztult *Planaria alpina*-t?

Erre a jövő kutatások fogják megadni a választ.

★

A szóbanforgó örvényférgék elterjedési viszonyait összefoglalva megállapítható, hogy amíg a Magas-Tátrában és a Kőszegi-hegységben a *Planaria gonocephala*-t közvetlenül a *Planaria alpina* követi, addig a Bükkben — a nyugateurópai viszonyoknak megfelelően — a fentebbi két faj közé a *Polycelis cornuta* ékelődik, ellenben a Mecsek-hegységben — úgy látszik — kizárólagosan ez az utóbbi faj képviseli az örvényférgék rendjét.

Emellett különösen kiemelendő, hogy a Bakonynak jellemző planáriái nincsenek.

Mindezek a viszonyok az illető hegység geológiai eredetével, közettani felépítésével s települési módjával kapcsolatosak, mely összefüggések tüzetes felderítése nagyon hálás feladata lehetne a kutatóterületben annyira megfogytakozott Csonka-Magyarország ifjú buvárainak, annyival inkább, mert az örvényférgék elterjedéstana messzemenő következtetésekre jogosít bennünket.

## DIE PLANARIEN DES UNGARISCHEN MITTELGEBIRGES: BÜKK, BAKONY UND MECSEK.

Von L. v. MÉHELY, o. Mitglied der Akademie.

Im Gebirge *Bükk* wird am Fuße des Gebirges *Dendrocoelum lacteum* OERST. und *Planaria gonocephala* DUGÈS bis zu 250 m Seehöhe angetroffen. Bei 460 m erscheint *Polycelis cornuta* JOHNSON und bei 655 m stellt sich *Planaria alpina* DANA ein.

Im Gebirge *Bakony* ist keine Tricladide einheimisch, da keine ständige Gewässer vorhanden sind.

Im Gebirge *Mecsek* ist *Polycelis cornuta* eine weit verbreitete und bisher einzig konstatierte Tricladide, die eine Strecke weit selbst in die am Fuße des Gebirges befindlichen Höhlen eindringt.

---



## EGY ÉLŐ KÖVÜLETRŐL.

(PROTELSONIA HUNGARICA, nov. gen., n. sp., A MAGYAR  
FAUNA EGY ÚJ VAK RÁKJA.)

MÉHELY LAJOS r. tagtól.

A származástan nagy igazságai mai nap már az emberi tudásnak közkincsévé váltak. Ugyan még mai nap is sok művelt ember szent borzalommal fordul el az olyan «eretnektől», aki nem esküszik az asszir-babilóni művelődéskörből eredő mózesi teremtetéstörténet betűszerinti értelmezésére, azonban ennek ellenére is örvendetesen szaporodik azoknak a száma, akik, anélkül, hogy Istentagadók volnának, sőt épen azért, mert mélységesen hisznek egy magasabb «rendező principiumban», egy «kozmosz intelligenciában», az «energiák energiájában», vagy röviden — az Istenben, épen azért vallják DARWIN ERASMUS-szal, a nagy DARWIN nagyatyjával, hogy «A világ fejlődött és nem teremtetett. Kicsiny kezdetből lassanként jött létre s a beléoltott alaperők működése révén fokozódott, tehát inkább növekedett, semmint egy mindenható legyen által hirtelen lett.»<sup>1</sup>

Nyilvánvaló, hogy DARWIN ERASMUS a hit dolgában ugyanarra az álláspontra helyezkedett, mint amelyiken a mai életbuvárok összesége áll, nevezetesen, hogy «minden, ami a világon történik, a benne rejlő erőknél alapszik és törvényszerűen megy végbe, azonban, hogy ezek az erők és a velük járó anyag honnan erednek, azt nem tudjuk — s ezen a téren mi sem áll a hit útjában».<sup>2</sup> Mert, ha a végtelenséget fürkésszük, be kell

---

<sup>1</sup> Zoonomia, 1794.

<sup>2</sup> MÉHELY LAJOS, A származástan mai állása ; Állattani Közlemények, 1905, IV, 5. 1.

látnunk, hogy az erők nagyobb végtelensége kell ahhoz: a hatások okait, mint magukat a hatásokat előidézni.

Mindez napnál világosabb s épen azért az egyháznak sem lehet, aminthogy nincs is, kifogása az ellen, hogy a fejlődés elvét, mint nélkülözhetetlen principiumot belevigyük az élet jelenségeibe s e jelenségek ősforrásába, magukba az élőlényekbe.

Csakhogy a származástan nagy igazságai általában nem kézzelfogható, nem érzékelhető positiv igazságok. De talán épen azért oly nagyok, oly fenségesek, mert a természettudományok mesterségi eszközeivel nem, hanem a legtöbb esetben csupán logikai reflexióval, csupán indiciális bizonyítékokkal igazolhatók.

A gondolkodástan fegyvereivel kezelt indiciális bizonyítékok ugyan kényszerítő erővel követelik ki az igazságot, azonban az emberi lelkiületre mégis megnyugtatóbb, ha az érzékek útján nyert benyomások és észrevések is támogatják az ítélet és következtetés, vagyis az összehasonlító ész munkáját.

Erre azonban — sajnos — nem sok alkalom kínálkozik az élettudományban, mert nagyon kevés olyan ténnyel rendelkezünk, amelyből önként, vagyis szemlátomást következik a származástani elmélet helyessége. Különösen kevés az úgynevezett átmeneti alakoknak a száma, amelyek pedig oly nagy mértékben fokozzák a származástani megállapítások hitelét és beláthatóságát.

Nagyon kevés a DARWIN értelmében vett «kicsiny kezdet», a melyből lassú fejlődéssel jött létre egy-egy magasabb szerves kategória, egy magasabbrendű lény, miért is valóságos ünnepek azok, amikor az életbuvár tevékenységének rendes folyásában ilyen átmeneti alakok bukkannak fel, amelyek egy hirtelen villanás fényével tárnak fel ámuló szemünk előtt eddig alig is sejtett távlatokat és összefüggéseket.

Abban a szerencsés helyzetben vagyok Tek. Akadémia, hogy egy ilyen nem remélt felfedezésről számolhatok be; egy parányi kis vak rákról, mely nagyon természetsszerűen hidal át két nagy állatkört, nevezetesen a gyűrűsférgek s a rákok osztályát.

Az állatkákat, amelyek legnagyobbika is alig üti meg a 7.5 mm-t, október 15-én a Mecsekhegység egyik barlangjában,

az Abaliget község tőszomszédságában fekvő, mintegy  $1\frac{1}{2}$  km hosszú barlang leghátulsó, teljesen sötét szakaszában fedeztem föl, ahol a barlangot átszelő patak köveinek alsó oldalán tartózkodnak.

Október 15-én csak két élő és egy holt példányt találtam, azonban, amikor idehaza észrevettem, milyen tudományos kincs birtokába jutottam, november 1-én új kutatást rendeztem a barlangban, amikor is nem kevesebb, mint 30 példányt sikerült gyűjtenem, melyek között azonban csak 3 teljesen kifejlődött öreg példány volt.

Megjegyzem, hogy valamennyi példányt sajátkezűleg gyűjtöttem, kellőképen rögzítettem s beható tanulmányok után kiderítettem, hogy ez a magyar faunában eddig ismeretlen vak rákfaj az egyenlőlábú rákok (*Isopoda*) rendjébe s itt az ászkák (*Asellidae*) családjába tartozik.

Ennek a rákfajnak új nevet kell adnom, annak ellenére, hogy meggyőződésem szerint teljesen azonos azzal a hasonlóképpen vak vízi ászkával, melyet ARMAND VIRÉ 1896. évi augusztus 16-án egyetlen példányban a francia Jura egyik barlangjában fedezett föl, s amelyet két évvel később ADRIEN DOLLFUS *Stenasellus Virei* néven írt le.<sup>1</sup>

VIRÉ voltaképpen két példányt gyűjtött a Padirac-barlangban, azonban az egyik a kutatás viszontagságai között elveszett, ami épenséggel nem csodálatos, ha meggondoljuk, hogy a nevezett barlang átkutatása nemcsak fölötte fáradságos, hanem határozottan életveszélyes vállalkozás is volt, mert a kutatónak nem kevesebb, mint 100 m hosszú kötélhágcsó segítségével a tátongó, sötét ürön és jéghideg vizeséseken keresztül kellett a 150 m mélységben folydogáló patakhöz leereszkednie.

A VIRÉ gyűjtötte nevezetes állatkát, nem tudni mi okból, nem ő maga, hanem egy szemfülesebb szakértő, DOLLFUS A. írta le, akinek meglehetősen selejtes dolgozatát előzetesen rövid kivonatban a hírneves MILNE-EDWARDS a francia akadémiában is előterjesztette.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> A. DOLLFUS, Sur deux types nouveaux de Crustacés Isopodes appartenant à la Faune souterraine des Cévennes; Bull. Mus. D'Hist. Nat. Paris, XIV, 1898, p. 37, fig. 2, 2a.

<sup>2</sup> Comptes rendus, 155 k., 1897, p. 130.

Lehet, hogy e dolgozat silánysága indította VIRÉ-t arra, hogy egyik négy évvel később írt dolgozatában<sup>1</sup> újból foglalkozzék az általa fölfedezett állatkával, mely alkalommal helyesbítette ugyan DOLLFUS-nak egy nagy hebehurgyaságát, azonban e közben maga is egy másik súlyos hibát követett el. DOLLFUS ugyanis a *Stenasellus Virei* legfőbb bélyegéül — szóban és rajzban — azt emelte ki, hogy testét az összeolvadt potrohgyűrűk és az utolsó torgyűrű közé iktatott három szabad szelvény jellemzi, minek ellenében azonban VIRÉ ugyanazon a példányon — írásban és rajzban — csak két ilyen szelvényt állapított meg.

Az a különös, hogy VIRÉ szó nélkül siklik át ezen a nagy ellenmondáson, nemkülönben egy másikon is, mely a torlábak beizelését illeti. DOLLFUS ugyanis elég találóan mondja, hogy a 2—4 torlábpar a szelvény oldalszélének közepe táján, ellenben az 5—7 torlábpar a szelvény hátsó-külső szögletében van beizelve s ezt a tényállást egyébként gyermekesen kezdetleges rajzán is helyesen tünteti fel (2. rajz). Ezzel ellentétben VIRÉ, egyébként eléggé sikerült rajzán, a tor valamennyi lábát a megfelelő szelvények közepe tájáról indítja el, anélkül, hogy bár egy szót is vesztegetne a súlyos ellenmondás felderítésére.

Ebből nyilvánvaló, hogy a DOLLFUS-féle *Stenasellus Virei* leírása helytelen s hogy ez a név még a VIRÉ által részben helyesbített foglalatban, mint *Stenasellus Virei* VIRÉ, sem tartható fenn, hanem a padiraci állat új névvel ruházandó fel.

Ebben a zürzavarban most az én abaligeti vak rákom gyújt világosságot, amennyiben minden bélyeg megvan rajta, melyet a francia szerzők helyesen állapítottak meg, ellenben semmi sincs rajta, amit a *Stenasellus Virei* leírói csak felületességből fogtak reá.

Az én abaligeti rákomnak a tor és a potroh között két szabad szelvénye van, torlábai közül pedig az elülső négy pár a szelvény oldalszélének elülső sarkából, a hátsó három pár ellenben a szelvény hátsó-külső sarkából indul ki. Ennek pontos

<sup>1</sup> A. VIRÉ, La Faune et la Flore souterraines des Puits de Padirac (Lot); Bull. Mus. D'Hist. Nat. Paris, XVIII, 1902, p. 601, fig. 1, 2.

megállapításához természetesen kifogástalan mikroszkópi készítmény szükséges, amilyent a francia szerzők nem készíthettek, mert a rendelkezésükre állt egyetlen példányt nem akarták feláldozni.

Ilyen tényállás mellett nem tehetek egyebet, mint hogy az abaligeti vak rákot új névvel ruházom fel s a tor mögött levő két szabad szelvényre célozva *Protelsonia hungarica*-nak nevezem el.

★

A *Protelsonia hungarica*, melyet a franciaországi *Stenasellus Virei*-vel azonosnak tartok, nagyon ősi állat. Már MILNE-EDWARDS kiemelte, amikor DOLLFUS dolgozatát a francia akadémiában bemutatta, hogy a harmadkori tengeri fauna maradványául tekintendő, mely a lassanként kiédesedett, vagyis sótartalmát vesztett vízhez szokott hozzá.<sup>1</sup>

MILNE-EDWARDS a múlt század klasszikus életbuvárainak egyike volt, aki mint az ászkarákok elsőrendű ismerője, komoly meghallgatást igényel, ő azonban a rendelkezésre álló egyetlen példány alapján csak nagyon hozzávetőlegesen ismerhette a *Stenasellus Virei* szervezetét. Én magam, gazdag vizsgálati anyag birtokában, sokkal mélyebben pillantottam be a *Protelsonia hungarica* szervezetébe s teljes meggyőződéssel csatlakozom MILNE-EDWARDS ama nézetéhez, hogy itt egy ősi fauna maradványával, egy relictummal van dolgunk; egy olyan DARWIN-féle «kicsiny kezdettel», amely egy tátongó nagy hézagot tölt be két állatcsoport között, mert ha nem is vezet át közvetlenül a gyűrűsférgektől a rákokhoz, legalább megmutatja az utat, amelyet az átformálódás követett.

HEADLEY, egy angol buvár, élő kövületnek («a living fossil») nevezett egy délamerikai madarat, az angol Guyanában élő hoacint (*Opisthocomus cristatus*), melynek embrionális állapotában a jurakori *Archaeopteryx*-hez hasonlóan négy karma van kezujjain.<sup>2</sup> Később a megnőtt madárnak már csak három karma van, de mindvégig rossz repülő marad; lapos ívben legfeljebb

<sup>1</sup> Comptes rendus, 155. k., 1897, p. 130.

<sup>2</sup> HEADLEY, The Structure and Life of Birds, 1895, p. 287. (ABEL idézete.)

40 méternyire repül, azután leesik, de annál kitünőbb kúszó. Már mint tokos fióka kimászik a fészekből s a jurakori gyikmadárhoz hasonlóan ide-oda kúszik a faágak közt, melyeken pompásan megtud kapaszkodni szárnyujjainak karmaival.<sup>1</sup>

Némikép tehát az új-guyánai hoacin is átmeneti alak, de az én kis rákom is az, amelyet teljes joggal nevezhetünk «élő kövületnek», egy sok százezer év előtti tengeri fauna utolsó mohikánjának!

A *Protelsonia hungarica* ősisége ott van kifejezve szervezetének minden vonásában, féregszerű, egyneműen szelvényezett testében s külső és belső szerveiben, amelyek megismerése azonban nem könnyű feladat.

A szervezet viszonyainak földerítésében körülbelül úgy járunk el, mint az archæologus, amidőn egy-egy őstelepét, például egy La Tène-kori sírmezőt, vagy egy egyiptomi sírkamarát föl-tár. Óvatosan, lépésről-lépésre halad előre, nagy gonddal hántja le a leletet rejtő burkolatokat s hosszú és fáradságos munkával hozza felszínre sok száz, esetleg sok ezer év előtti idők némán is oly beszédes tanúját, egy nagyjában már nem idegen, de azért esetről-esetre új meglepetésekkel s új ismeretforrással szolgáló művelődéskör bizonyosságait.

Csakhogy, amíg az archæologus nagyon primitív eszközökkel: ásóval, kapával, csákánnyal, sokszor robbantó-szerekkel is dolgozik, addig a zootomus a legfinomabb boncoló eszközökkel, oldó, maró, színező, keményítő és puhító folyadékokkal, ezred-milliméternyi pontossággal működő metszőgéppel, mono- és binocularis mikroszkóppal s más effélékkel mélyed bele a legapróbb szervezet rejtelseibe.

Így lebben fel a kutató szeme előtt a természet fenséges alkotásainak sok csodás mysteriuma s így hatoltam én is be a *Protelsonia hungarica* szervezetének titkaiba, amidőn eddig 52 mikroszkópi készítményben, ezek között 16 metszetsorozatban tettem hozzáférhetővé e nagyfontosságú állat szervi alkatát.

<sup>1</sup> Mikor ABEL, az ismert palaeontologus Cambridge-ben járt, GADOW-t hallotta, hogy a mi törpe gémünk (*Ardetta minuta*) tokos fiókája is kimászik a fészekből, azonban karmai kívül csőrét is igénybe veszi (ABEL, Palæobiologie, 1912, p. 345).

Mindenekelőtt nagyon becses eredményekhez segítettek a bontótűkkel, szabad kézzel előállított készítmények, amelyek közül ez alkalommal csak két fontos megállapításra hivatkozom.

Az egyik az, hogy a *Protelsonia hungarica* potrohlábai (*apleopodiumok*) közül a 4. és az 5. pár minden eddig ismeretes ászkáétól eltérő, amennyiben a láb belső tagja (*endopodit*) ugyan az *Asellus aquaticus*-éhoz hasonlóan kopolyülemezzé lett, azonban külső ága (*exopodit*) még megtartotta az ízelt sörte-láb alakját.

Egy másik szabad kézből való készítményemen — az *Asellus aquaticus* viszonyaihoz hasonlóan — három pár here látható, amelyek egy-egy ondóvezetővel szájadzanak bele az utolsó torszelvény hátsó szélén álló himvesszőbe. Azonban a herék alatt, az ondóvezető oldalán szabályos közökben megjelenő csomókat veszünk észre, amelyek a gyűrűsférgek segmentálisan kifejlődött heréinek felelnek meg, csak hogy itt már az ondóvezetők falával olvadtak össze.

Ezek mind nagyon ősi bélyegek, de talán még ezeknél is nyomatékosabb az a frontális metszetsorozatokon megállapítható sajátság, hogy — más ászkarakok viszonyaitól eltérően — az ősvesék is segmentálisan vannak kifejlődve, úgy hogy ennek megfelelően a fejben is kiválasztó sejtek (*nephrocyták*) jelennek meg, még pedig a csáp melletti elülső sarokban 3—3 pár, az ugyancsak a fejben fekvő rágógyomor mögött pedig 2—2 pár.

Mindezekben a bélyegeken a gyűrűsférgek s a rákok tulajdonságai sajátságos vegyülésben szövődnek össze. A mi kis állatunk ugyan már igazi rák, de még nagyon sok féregszerű vonás ütközik ki rajta, úgy hogy valóságos «missing link» e két állat-csoport áthidalásában.

Mindezeket a viszonyokat egy nagyobb munka keretében szándéksom feltárni.

## EIN LEBENDES FOSSIL.

(PROTELSONIA HUNGARICA nov. gen., n. sp., EIN BLINDER  
ISOPODE AUS UNGARN.)

Von L. v. MÉHELÝ, o. Mitglied der Akademie.

Verfasser entdeckte am 15. Okt. 1924 in der Höhle von Abaliget (am Fuße des Mecsek-Gebirges) einen blinden Isopoden, den er *Protelsonia hungarica* nennt.

Das Tier dürfte mit der von DOLLFUS als *Stenasellus Virei* beschriebenen Art identisch sein, welcher Name jedoch nicht gebraucht werden kann, da die fehlerhafte Originalbeschreibung (3 freie Pleonite, statt 2) ein Wiedererkennen der Art unmöglich macht.

Die nachträgliche Korrektur von VIRÉ gestattet auch nicht die Aufrechterhaltung des DOLLFUS'schen Namens, da VIRÉ zwar den DOLLFUS'schen Fehler berichtigte, die Einlenkung der Pereiopoden jedoch falsch angab, somit weder ein Tier im Sinne der DOLLFUS'schen, noch eines im Sinne der VIRÉ'schen Diagnose existiert.

Hieraus folgt, daß das ungarische Tier mit einem neuen Namen versehen werden mußte.

Ein «lebendes Fossil» wird der blinde Isopode genannt, da er archaische Characterzüge (segmentale Anordnung der Hoden und Excretionsorgane, primitive Beschaffenheit der Pleopoden etc.) besitzt.

---



## ÚJABB SZÍVÓFÉRGEK A MAGYAR FAUNÁBAN.

MÖDLINGER GUSZTÁV-tól.

Egy táblával.

Az utóbbi három év alatt a budapesti tudományegyetem állattani intézetében több vízi sikló (*Tropidonotus natrix* L.) került boncolásra és ezek emésztő s lélekző szervrendszerében egy a tudományra és négy a magyar faunára nézve új szívóférget találtam. E férgek a következők.

### *Orthorchis natricis* nov. gen. n. sp.

Az *Orthorchis natricis* hasonlít a *Plagiorchis mentulatus* Rud. nevű sikló-mételyhez, de a herék, petefészkek és az ivarnyílás helyzetében, azonkívül a szikmirigyek kiterjedésében is különbözik tőle.

A féreg élő állapotban fehéres színű; lapos, hosszúkas, elül és hátul kissé vékonyodó, a petefészke tájékán a legszélesebb. A test széle síma és nincs befűződve.

Az ivarérett férgek testhossza egyénenként különböző, 3·120—3·432 mm között váltakozó; a fiatalok 1·422—1·560 mm hosszúak. A kifejtettek szélessége 0·891—1·053 mm, a fiataloké 0·390 mm. Köztakarója teljesen síma, tüskék nincsenek rajta.

A jól kifejlődött kerek szájszívóka (5. rajz sz) a test elején fekszik, 0·660 mm átmérőjű. A test elülső harmadában levő haszívóka (5. rajz hsz) tojásdadalakú, hossza 0·748 mm, szélessége 0·858 mm, tehát nagyobb a szájszívókánál.

Az emésztő szervek a szájszívóka közepén levő szájnnyílással kezdődnek, melyhez a kerekded, vastag, izmosfalú garat (5. rajz ph) csatlakozik; az utóbbi 0·385 mm átmérőjű. A garat nyelőcső

közbeiktatása nélkül közvetlenül megy át a két hosszú bélágba (5. rajz *b*), amelyek a test két oldalán, annak végéig nyúlnak.

A him ivarszervek közül a herék (5. rajz *h*) kerekdedek, síma szélűek, 0.352—0.495 mm nagyok s a test hátulsó felében egyenes vonalban egymás mögött fekszenek. Ez az egyik fő bélyeg, melynek alapján e féreg részére új genust kellett felállítani. Ugyanis a *Plagiorchis* nem határozott bélyege az, hogy a herék rézsutosan fekszenek egymás mögött. Fialat állatok heréi csaknem érintkeznek egymással, mert nem lévén ivarérettek, az uterus sem fejlődött ki és így nem ékelődhetett a két here közé. A cirrus-zacskó nagy, babalakú tömlő, amely a bélsátorna elágazása mögött a hasszívóka előtt, annak baloldalán kissé rézsutosan helyeződik el (5. rajz *c*). Elülső szélén van a kerek ivarnyílás (*porus genitalis*). A cirrus-zacskóban fekszik az ondóhólyag (*vesicula seminalis*), mely a zacskó nagy részét kitölti. A cirrus-zacskón látjuk a közös ondóvezetőt (*vas deferens*), amint az a két ondójáratra (*vas efferens*) osztódva a herék felé húzódik.

A női ivarszervek közül a petefészek (5. rajz *o*) közvetlenül a hasszívóka mögött a test középvonalában fekszik. Tojásdadalakú, 0.220 mm átmérőjű. Tőle balra találjuk a kerek héjmirigyet (5. rajz *hm*). A szikmirigyek (5. rajz *szm*) a petefészek-től kezdve csaknem a test végéig terjednek és a test két szélét egészen elfoglalják. Legtöbbnyire a bélágakon kívül fekszenek és csak ritkán terjednek azokon túl. Mivel szikmirigyeket csak a test hátsó felében találunk, azért a *Plagiorchis mentulatus*-szal ellentétben csak egy-egy haránt szikvezeték látható (5. rajz *szv*), amelyek a petefészek táján medialis irányban haladnak. Az uterus (5. rajz *u*) a hasszívóka mögött a bélágak közötti mezőt foglalja el; aránylag hosszú, kanyargós lefutású cső, melyben számos 0.0592:0.0444 mm nagyságú, sárgás héjú pete van.

A kiválasztó szervek közös nyílása a test hátulsó végén, egy kis szemölcs tetején szájadzik ki.

A leírt bélyegek valószínűvé teszik, hogy az ismertetett szívóféreg a *Plagiorchiinae* LHE alcsaládba tartozik, mert a szikmirigyek itt is a hasszívókától megszakítás nélkül húzódnak hátrafelé. Ide sorolják az *Opisthioglyphe* és *Plagiorchis* nemeket. Az

állat külsőleg közel áll a *Plagiorchis* genushoz, de az ivarszervek tekintetében lényeges különbség van köztük. Elsősorban a herék fekvése más, mert a *Plagiorchis* bélyege, miként azt neve is kifejezi, a két rézsutosan egymás mögött elhelyezett here, holott itt a két here egymás mögött, egyenes vonalban fekszik. Azonkívül a cirrus-zacskó a *Plagiorchis*okéval ellentétes oldalon, vagyis a baloldali bélág mellett foglal helyet. Ezeknél az okoknál fogva a *Plagiorchiinae* LHE alcsaládnak egy új genusát kellett felállítanom, melyet a herék fent vázolt helyzete szerint *Orthorchis*-nak neveztem el.

Az új genus diagnózisa a következő. *Orthorchis* nov. gen. Hosszúkás, a test két végén elvékonyodó *Plagiorchiinae*-k. A bárzsing hiányzik. Az ivarnyílás a hasszívóka előtt, a medialis vonalban fekszik. A cirrus-zacskó a baloldali bélág mellett fekszik és az elég nagy ondóhólyag jól látható. A herék kerekdedek és a test középvonalában egymás mögött fekszenek. A petefészek tojásdad alakú és a hasszívóka mögött a herék előtt fekszik. A szikmirigyek kétoldalt a test hátulsó felében a petefészek mögött helyezkednek el. Az uterus a petefészek mögött kezdődik és a bélcsatornaágak végéig tart. A peték nagyok.

Ezt az új fajt 1921 májusában hét példányban gyűjtöttem egy Soroksárról (Pestmegye) származó vizi sikló (*Tritodonotus natrix* L.) bélcsatornájából és ezért *Orthorchis natricis* néven sorozom az eddig ismert fajok közé.

Ezek után a *Plagiorchiinae* LHE alcsalád nemeinek meghatározó kulcsa következőkép alakul:

1. Az uterus csak a herék és a hasszívóka között levő mezőt foglalja el. *Opisthioglyphe* Lss.
2. Az uterus a herék között egészen a test hátsó végéig terjed.
  - a) A herék egymás mögött rézsutosan helyezkedtek el. *Plagiorchis* LHE.
  - b) A herék egymás mögött egyenes vonalban állnak. *Orthorchis* nov. gen.

★

Ezen az új nemen és fajon kívül még négy olyan metelyfajra akadtam a vizi siklóban, amelyek a külföldi irodalomban

ugyan már ismeretesek, de hazai irodalmunkba még nincsenek bevezetve. Ezeket az alábbi anatómiai és faunisztikai megjegyzések kíséretében iktatom be irodalmunkba.<sup>(1, 2, 4)</sup>

### ***Distomum cloacicola* LHE.**

LÜHE<sup>(3)</sup> e férget csak röviden írta le s leírásához rajzot nem mellékelte. Adatai általában helyesek, azonban a bélágak hosszára és a garat méretére vonatkozókat nem erősíthetem meg. LÜHE ugyanis azt mondja, hogy a bélsatornaágak 0.14—0.23 mm-nyire végződnek a test végétől, holott én azt tapasztaltam, hogy egészen a test végéig terjednek. Ez azonban nem lényeges különbség, mert a bélsatorna hossza és alakja a præparálás módjától és az állat fiziologiai állapotától, vagyis a bélsatorna teltségétől függ (1. rajz *b*). A másik eltérés az, hogy LÜHE a garatot 0.11 mm átmérőjűnek mondja, holott méréseim szerint a pharynx 0.0814 mm, legfeljebb 0.0962 mm. Az állatot 1922-ben egy Dunaharaszti-ról származó vízi sikló (*Tropidonotus natrix* L.) kloakájából több példányban gyűjtöttem.

### ***Leptophallus nigrovenosus* BELLINGH.**

3. rajz.

Ez a szívóféreg egy budapesti vízi sikló bárzsingijából való, melyet 1922 júliusában boncoltam.

### ***Cercorchis nematoides* MÜHL.**

4. rajz.

A rákoskeresztúri Merzse mocsárból származó kockás sikló (*Tropidonotus tessellatus* WAGL.) bélsatornájából 1922 augusztusában két példányban gyűjtöttem.

### ***Macrodera longicollis* ABILDG.**

2. rajz.

1922-ben egy rákoskeresztúri vízi sikló tüdejében találtam.

Irodalom.

<sup>1</sup> BOULENGER G. A.: The Snakes of Europe, 1913. XI. fejezet Parasites (enumerated by Dr. L. W. SAMBON).

<sup>2</sup> BRAUN M. u. SEIFERT O.: Die tierischen Parasiten des Menschen 1915.

<sup>3</sup> LÜHE M.: Parasitische Plattwürmer, I. Trematodes. Brauer's Süßwasserfauna Deutschlands, Heft 17. p. 121. 1909.

<sup>4</sup> RÁTZ ISTVÁN: A magyar birodalom állatvilága. Classis Trematoda. A Kir. M. Természettud. Társ. kiadása, 1920.

---

(A M. T. Akadémia III. osztálya 1924 május hó 19-én tartott üléséből).

## NEUE TREMATODEN DER UNGARISCHEN FAUNA.

Von G. MÖDLINGER.

### *Orthorchis natricis* nov. gen. n. sp.

Flache, längliche, am Vorder- und Hinterende etwas verjüngte Egel-Art aus dem Darm von *Tropidonotus natrix* L. (Soroksár). Die geschlechtsreifen Individuen sind 3·120—3·432 mm lang und 0·891—1·053 mm breit. Haut glatt. Mundsaugnapf am Vorderende, mit einem Durchmesser von 0·660 mm. Bauchsaugnapf oval, im vorderen Drittel des Körpers; sein Durchmesser 0·748—0·858 mm. Der wesentlich kleinere Pharynx geht ohne jedweden Oesophagus in die zwei langen, sich bis zum Ende des Körperes erstreckenden Darmäste über. Die rundlichen Hoden liegen in der zweiten Hälfte des Körpers gerade hintereinander. Der Zirrusbeutel ist groß und liegt vor dem Bauchsaugnapf, an dessen linker Seite. Der Keimstock befindet sich hinter dem Bauchsaugnapf in der Medianlinie des Körpers. Links von demselben finden wir die rundliche Schalendrüse. Die Dotterstöcke erstrecken sich vom Keimstock bis zum Körperende. Der Uterus liegt hinter dem Bauchsaugnapf zwischen den Darmästen. Der Exkretionsporus befindet sich am Körperende. Die Eier sind 0·0592—0·0444 mm groß.

Außerdem habe ich folgende für die ungarische Fauna neue Trematoden gefunden: *Distomum cloaciorta* LHE aus der Kloake von *Tropidonotus natrix* L. (Dunaharaszti), *Leptophallus nigro-venosus* BELLINGH aus dem Oesophagus von *Tropidonotus natrix* L., *Cercorchis nematoides* MÜHL aus *Tropidonotus tessellatus* WAGL. (Rákoskeresztúr) und *Macrodera longicollis* ABILDG (Rákoskeresztúr).

---

## ADATOK A BAZALTOS AMFIBOLOK KÉMIAI ÉS OPTIKAI VISZONYAIHOZ.

VENDL MIKLÓS-tól.

Ha áttekintünk az amfibolok irodalmán, rögtön szembetűnik a bazaltos amfibolokra vonatkozó ismereteinknek meglehetősen hézagossága. Alig egy-két helyen találunk értékesebb adatokat e fekete amfibolok kémiai és optikai viszonyaira vonatkozóan, amelyekre mint újabb modern meghatározásokra, e fontos család kémiai konstitúciójára, továbbá az ezzel szorosan összefüggő optikai sajátságokra vonatkozó kutatásaiban támaszkodhatnánk az ember. Első helyen emlíhetem itt az újabb irodalomból ST. KREUTZ,<sup>1</sup> W. E. FORD,<sup>2</sup> S. L. PENFIELD és F. C. STANLEY,<sup>3</sup> továbbá HERBERT KÜCHLER<sup>4</sup> munkáit. Mindjárt azonban megemlíthetem azt is, hogy ez amfibolokra vonatkozó optikai adataik nem mondhatók teljeseznek minden esetben.

Nagyon természetes, hogy itt sokkal több megfigyelésre van szükségünk, mint a szilikátok egyszerűbb izomorf sorainál, például a plagioklászoknál, hiszen itt oly sok komponenssel kell számolnunk s hozzá még a komponensek milyenségéről is többé-

---

<sup>1</sup> STEFAN KREUTZ: Untersuchung der optischen Eigenschaften von Mineralien der Amphibolgruppe und ihrer Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung. Sitzungsber. d. math.-naturwiss. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Wien, 1908. CXVII. Bd. Abt. I. p. 875—970.

<sup>2</sup> W. E. FORD: Beiträge zur optischen Kenntnis der Hornblenden. Zeitschrift für Krystallographie u. Mineralogie. 1915. 54. Bd, p. 1—16.

<sup>3</sup> S. L. PENFIELD és F. C. STANLEY: Über die chemische Zusammensetzung des Amphibols. Zeitschr. für. Kryst. u. Min. 1907. 43. Bd. p. 233—260.

<sup>4</sup> HERBERT KÜCHLER: Chemische u. optische Untersuchungen an Hornblenden und Augiten aus dem Diorit-Gabbro-Massiv des oberen Veltlin. Chemie der Erde 1919. I. 58—100.

kevésbé alig van tudomásunk. Bizony e téren még szerfelett kíváncsian az, hogy mennyi, lehetőleg minden részletre kiterjedő kristallografiai meghatározás karöltve járjon gondos kémiai analízisekkel.

A következő sorokban egy magyarországi típusos bazaltos amfibol kémiai és optikai meghatározását adom.

Ez az amfibol a Balaton környéki pliocén vulkánosság egyik tuffájából származik. A lelőhely a balatoncsicsói Fenyves-hegy bazalt kúpjának déli lejtőjén települő tufatörmelék, mely a kúpot alkotó lávaömléssel kapcsolatos vulkáni működés egyik termékének tekinthető. Részben teljesen szabad kristályokban található, részben azonban olivinhalmozatoktól dúsan átjárt tuffa görgetegekben fordul elő. Az amfibolok néha a 2—3 cm nagyságot is elérik. Makroszkóposan vasfeketék, élénk, félig fémes fénnel az {110} hasadási lapokon. Itt-ott egyes mállottabb egyéneken bronzszerű csillogás is látszik. Terminális lapokat egyetlenegy esetben sem találtam rajtuk. Az elemzésre igen gondosan megtisztított, apró darabokra széttört és mikroszkóp alatt teljesen homogénnek és üdének mutatkozó anyagot használtam fel. Ugyanily gondnal tisztított anyag szolgáltat az optikai megfigyelésekre is.

A kémiai elemzés az ismert módszerek alapján történt, a víz meghatározása pedig direkt felfogó csövekben. Az elemzés eredménye a következő:

$\text{SiO}_2$	— — — —	40·17 %	0·6662	}	0·7134
$\text{TiO}_2$	— — — —	3·78 %	0·0472		
$\text{Al}_2\text{O}_3$	— — — —	15·09 %	0·1476	}	0·1820
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	— — — —	5·49 %	0·0344		
$\text{FeO}$	— — — —	5·99 %	0·0834	}	0·5941
$\text{MnO}$	— — — —	0·09 %	0·0013		
$\text{CaO}$	— — — —	11·21 %	0·1999		
$\text{MgO}$	— — — —	12·48 %	0·3095	}	0·1697
$\text{Na}_2\text{O}$	— — — —	2·27 %	0·0366		
$\text{K}_2\text{O}$	— — — —	1·55 %	0·0166		
$\text{H}_2\text{O}^{+110^\circ}$	— — — —	2·10 %	0·1165		
$\text{H}_2\text{O}^{-110^\circ}$	— — — —	0·25 %	0·0139		
Összesen :		100·47 %			





Tiszta metaszilikátoknak nyilvánvaló, hogy nem számíthatom az elemzési adatokat, mert a fémoxidok metaszilikátok alakjában  $1.3098 (SiO_3 + TiO_2)$  molekulát kívánnak meg s ez elemzés csupán 0.7134-et ad. Mivel F. ZAMBONINI<sup>1</sup> az aluminát molekula bevonásával a Tschermak-féle szilikátot feleslegessé tette az augitoknál, megkísérlettem az ő nyomán ez amfibolt tiszta metaszilikát és aluminát izomorf elegyeként számítani. Természetes, hogy a  $110^\circ$  feletti vizet mint konstitúciós vizet vettem figyelembe, aminek helyességét a már említett PENFIELD és STANLEY, továbbá KÜCHLER is munkáikban bizonyítják.

	$Na_2O$	$K_2O$	$H_2O$	$FeO$	$MnO$	$MgO$	$CaO$	$Al_2O_3$	$Fe_2O_3$	$SiO_2 + TiO_2$
$Na_2SiO_3$	0.0366									0.0366
$K_2SiO_3$		0.0166								0.0166
$H_2SiO_3$			0.1165							0.1165
$CaSiO_3$							0.1999			0.1999
$MgSiO_3$						0.1604				0.1604
$Fe^{III}SiO_3$				0.0834						0.0834
$MnSiO_3$					0.0013					0.0013
$Al_2(SiO_3)_3$								0.0329		0.0987
$MgAl_2O_4$						0.1147		0.1147		
$MgFe_2^{III}O_4$						0.0344			0.0344	
$\Sigma$	0.0366	0.0166	0.1165	0.0834	0.0013	0.3095	0.1999	0.1476	0.0344	0.7134

A számítás tehát az aluminát molekula bevezetésével igen könnyű. Ez amfibolokra kémiailag jellemző a sesquioxidok, különösen pedig az  $Al_2O_3$  meglehetősen mennyisége, továbbá a  $TiO_2$  nagyobb percentszáma, ami a kaersutitok felé kapcsolja ez amfibolt. Emellett az alkáliák és a víz mennyisége is elég nagy, ami kissé alkáli karaktert ad ez amfibolnak.

Az amfibol fajsúlyát pyknométerrel  $1.5175$  gr anyagon határoztam meg két mérés alapján:

<sup>1</sup> E. ZAMBONINI: Bemerkungen über die chemische Zusammensetzung einiger Mineralien. Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 55. p. 132 - 135.

$$\begin{aligned} I &= 3 \cdot 17_9, & 3 \cdot 17_8, & 20^\circ \text{ C-on.} \\ II &= 3 \cdot 17_7, \end{aligned}$$

Az optikai adatokat a következőkben adom:

A törési exponensek mérésére egy (110)-val párhuzamosan haladó és rendkívüli gonddal csiszolt lemezt használtam fel. A mérés egy Zeiss-féle Abbe-Pulfrich totál-refraktométeren történt  $20-20.5^\circ$  C-on Na-fényben. A határgörbék, különösen az  $\alpha$ , jól voltak észlelhetők,  $\beta$  és  $\gamma$  mérésénél nikolt használtam. Mivel a törési exponensek mérésére csupán egy lemez állott rendelkezésemre, a helyes  $\beta$  értékének eldöntését a mért és a törési exponensekből számított tengelyszög összehasonlítása alapján eszközöltem.

$$\begin{aligned} \alpha &= 1.6698; & \gamma - \alpha &= 0.0231; \\ \beta &= 1.6825; & \gamma - \beta &= 0.0104; \\ \gamma &= 1.6929. & \beta - \alpha &= 0.0127. \end{aligned}$$

A törési exponensek értékelésére nézve meg kell jegyeznem, hogy az egyes közölt adatok a táveső jobb és baloldali helyzetében 10—10 mérés középértékei.

A tengelysik a szimmetriasíkokban van, c esik a c tengelyhez közelebb. Annak eldöntésére, hogy c a tompa vagy a hegyes  $\beta$ -ba esik-e (TSCHERMAK felállítását  $\beta = 73^\circ 58'$  használva), morfológiailag semmi támpontom nem volt, mert a terminális lapok minden egyes kristályon hiányoztak. Felvilágosítást adott azonban erre vonatkozóan a bisszektrixdiszperzió, amely, amint ezt már F. BECKE is hangsúlyozta,<sup>1</sup> az amfiboloknál a kérdés eldöntésére alkalmas. A bisszektrixdiszperzió bár nem feltűnően erős, mégis világosan felismerhető, hogy

$$c : c_\phi > c : c_r,$$

amiből következik, hogy c a tompa  $\beta$ -ban fekszik.

$$c : c = -8.7 - 8.8^\circ$$

fehér fényre (2 db (010)-val pontosan párhuzamosan készített lemezen történt 10—10 mérés középértéke).

<sup>1</sup> F. BECKE: Gesteine der Columbretes. Tschermak's mineralogische und petrographische Mitteilungen 1897. 16. kötet. p. 159.

A tengelyszög mérése  $\alpha$ -ra merőleges lemezen történt, az orientáció helyességét a két prizmalaphoz viszonyítva gonio-méterrel kontrolláltam. A lapnormális és az  $\alpha$  között mégis maradt igen kicsi eltérés ( $1^\circ$ -nál kisebb), amelyet azután a mérésnél használt Thoulet-oldat törési exponensének a megfelelő megválasztásával igyekeztem kiküszöbölni. A mérés Fuess-féle nagy tengelyszögmérőn történt Na fényben  $22^\circ$  C-on.

$$2Va_{Na} = \text{mérve} = 82^\circ 45' \text{ az } \alpha \text{ körül}$$

a törési exponensekből számított tengelyszög a következő:

$$2Va_{Na} \text{ számított} = 84^\circ 0',$$

a mért és a számított értékek megegyezése tehát jó. A tengely-diszperzió gyenge:  $\nu > \rho$ .

A binormálisok helyzetéből  $\{110\}$ -ra számított  $7.4^\circ$  kioltása (Na fényben!) 4 különböző lemezen fehér fényben mért kioltások közéértékével,  $7.6^\circ$ -kal szintén jól megegyezik.

A pleokroizmust illetően a következőket közölhetem:

a = kissé barnás árnyalatú világossárga,

b = sötétbarna,

c = sötét olajzöld árnyalatú barna,

$b \cong c > a$ .

A b és a c abszorpciointenzitás különbségének megállapítása nehéz, a b talán egy árnyalattal sötétebb, mint c.

A hasadás  $\{110\}$  szerint kitünő. A kevésbé üde egyénekből (010)-val párhuzamosan készített csiszolatokon, az  $\{110\}$  szerinti hasadás mentén, melyek ezekben a szokottnál sűrűbben és durvábban jelennek meg, elvértve apró ércszemecskéket és rozsdásodó foltocskákat találhatunk. A már említett közönséges hasadás mellett egy meglehetősen rossz, elválásszerű, rövid, szaggatott lefutású hasadást is találtam, amely az üde egyéneken nem volt látható. A c tengellyel ca.  $50-60^\circ$  szöget zár be s amely, ha tényleg hasadás, vagy elválás, nem azonosítható a  $\{001\}$  szerinti ismeretes hasadással. Ezt bizonyítaná a c tengellyel bezárt eltérő szög, továbbá az, hogy c a tompa  $\beta$ -ban van, míg

e hasadásszerű elválás a  $\bar{c}$  és  $a^+$  közé esik. Szögértéke alapján legközelebb esnék a  $\{201\}$  szerinti hasadáshoz:

$$(100) : (\bar{2}01) = 50^\circ 34\frac{3}{4}'.$$

Végül megemlítem, hogy az  $(100) : (110)$  szöget 6 kristály hasadási lapjain középértékben  $55^\circ 44' 20''$ -nek találtam, amely érték K. von KRAATZ barna bazaltos amfibol csoportjában  $55^\circ 40' - 55^\circ 50'$  szélső értékekkel megegyezik.<sup>1</sup>

A dolgozat részben a kir. m. Pázmány Péter Tudományegyetem ásvány- és közettani intézetében készült.

Sopron, m. k. Bányamérnöki és Erdőmérnöki Főiskola ásvány-földtani tanszéke, 1924, márc. 1.-én.

---

<sup>1</sup> Notizblatt des Ver. f. Erdkunde 1896, Folge IV. 17. füzet.

# DATEN ZUR KENNTNIS DER CHEMISCHEN UND OPTISCHEN VERHÄLTNISSE DER BASALTISCHEN HORNBLLENDE.

Von NIKOLAUS VENDL.

Die untersuchte Hornblende stammt aus dem pliozenen Basalttuffe des Fenyvesberges von Balatoncsicsó in Ungarn. Die Hornblende hat folgende Zusammensetzung:

$SiO_2$	= 40·17.	$CaO$	= 11·21,
$TiO_2$	= 3·78,	$MgO$	= 12·48,
$Al_2O_3$	= 15·09,	$Na_2O$	= 2·27,
$Fe_2O_3$	= 5·49,	$K_2O$	= 1·55,
$FeO$	= 5·99,	$H_2O_{+110}$	= 2·10,
$MnO$	= 0·09,	$H_2O_{-110}$	= 0·25.

Aus diesen Daten versuchte Verfasser die Grundkomponenten zu berechnen und dies gelang ihm ganz befriedigend durch die Verwendung des Zambonini'schen Aluminatmoleküls statt des Tschermak'schen Silikats. Außerdem unterwarf Verfasser diese Hornblende einer genauen optischen Untersuchung. Die Brechungsexponenten, die Auslöschungsschiefe auf (010), ferner der Winkel der optischen Achsen wurden gemessen. Schließlich teilt Verfasser noch den Pleochroismus, die Dispersion der optischen Achsen, der Mittellinie  $c$  und das spezifische Gewicht des Minerals mit.

---

## AZ ALTER-PEDROSO-I RIEBECKIT.

VENDL ALADÁR 1. tagtól.

*Alter-Pedroso* környékén, *Alter-do-Chão* és *Monforte* között (Portugália) az alkáliszienitben vékonyabb-vastagabb pegmatit-telések és fészkek fordulnak elő. E pegmatitoknak lényeges elegyrésze egy kékesfekete amfibol, mely óriási, több cm hosszú egyénekben lép fel. Ezt az amfibolt legelőször V. DE SOUZA-BRANDÃO tanulmányozta s riebeckit-nek határozta meg.

Ez amfibol lényegesebb jellemző tulajdonságai SOUZA-BRANDÃO szerint a következők: Az optikai tengelyek síkja a szimmetriasík;  $a:c = 1\frac{1}{4}^\circ$ ,  $\beta = b$ . Diszperzió igen erős. Pleochroismus:  $a$  (= cca  $c$ ) zöldeskék,  $\beta$  (=  $b$ ) = szürkés-kék,  $\gamma$  (= cca  $a$ ) = sárgásbarna. Abszorpció:  $a > \beta > \gamma$ .  $\gamma - a = 0.005$  BABINET-féle kompenzátorral egy  $\parallel$  (010) lemezen meghatározva. E méréssel kapcsolatban a következő megjegyzést tette SOUZA-BRANDÃO: «du reste ne présente ce résultat qu'à titre d'essai, le minéral opposant de grands difficultés à ces sortes de détermination.» Az amfibol sűrűsége 3.4, keménysége 5.5—6; hasadási lemezkéken mért prizmaszög (110) : ( $\bar{1}10$ ) =  $55^\circ 46'$ . Az igen erős abszorpció miatt nem sikerült ezt az amfibolt elég tüzetesen megvizsgálni.

E riebeckitet ROSENBUSCH is részletesen tárgyalta nagy munkájában.<sup>2</sup> Később A. OSANN<sup>3</sup> és A. LACROIX<sup>4</sup> az alter-pedrosoi

---

<sup>1</sup> V. DE SOUZA-BRANDÃO: Sur un gisement remarquable de riebeckite et le zirkon qui l'accompagne. Comm. da comissão do serviço geológico de Portugal VI., p. 178—191, 1904.

<sup>2</sup> H. ROSENBUSCH: Mikroskopische Physiographie Bd. I., II. Hälfte, p. 244—245, IV. Aufl.

<sup>3</sup> A. OSANN—O. UMHAEUER: Über einen Osannithornblendit. Stzgsber. d. Heidelberger Akad. d. Wiss., math.-naturw. Klasse, Abteilung A, Jahrg. 1914, 16. Abhandlung; H. ROSENBUSCH—A. OSANN: Elemente der Gesteinslehre IV. Aufl.

<sup>4</sup> A. LACROIX: La syénite à riebeckite d'Alter Pedroso etc. Comptes Rendus de l'Acad. française, 163, 1916, p. 279.

közetekkel részletesen foglalkozott, a nélkül azonban, hogy erről az amfibolról tanulmányaik részleteket közöltek volna.

F. L. PEREIRA DE SOUZA úr szívességéből alkalmam volt a liszaboni földtani intézet múzeumából származó példányokon ezt az amfibolt részletesen tanulmányozni. Az eredményeket a következőkben foglalom össze:

Az amfibol rendkívül sötét színe, az igen erős abszorpció, kis kettőtörés és igen erős diszperzió nagyon megnehezíti az optikai vizsgálatokat. Bár az interferencia-színeket az igen nagy intenzitáskülönbség erősen befolyásolja, mégis megállapítható a csiszolatok igen vékony részletein, hogy  $\gamma = b$ ,  $\beta =$  közel  $\perp$  (100),  $a =$  közel  $c$ -hez, tehát az optikai tengelyek síkja merőleges a szimmetriasíkra.

Ezt a normálszimmetrikus tengelysík-helyzetet a konvergens fényben végzett vizsgálatok is megerősítik: A prizmazónára merőleges metszeteken a negatív hegyes bisektrix csaknem teljesen a látómező közepén látszik; az optikai tengelyek síkja a hasadási irányoktól alkotott hegyes szöget felezi, tehát merőleges a szimmetriasíkra. A tengelyszög igen nagy, mérésre nem alkalmas, mert az igen gyenge kettőtörés és az átlátszósághoz szükséges vékonyság miatt a hiperbolák igen szélesen elmosódtak. Hangsúlyozom, hogy abszorpciós jelenségekkel a tengelykép nem téveszthető össze: az analízátor kikapcsolásakor a kép egyáltalán nem látszott.

|| (010) metszeteken az igen erős bisektrix-diszperzió miatt a kioltás tökéletlen, miként már SOUZA-BRANDÃO is észlelte. Ezen a metszeteken a maximális sötétség közelében az interferencia-szín zöldeskékből barnássárgába csap át. Ez az igen erős diszperzió, a hatalmas abszorpció és az igen gyenge kettőtörés okozza, hogy a kioltás mérése (010)-on igen bizonytalan még monochromás fényben is.  $a : c$  napfényben cca  $1^{14}{}^{\circ}$ , tehát pontosan a SOUZA-BRANDÃO megadta érték. Vörös fényben  $a : c$  igen kicsi, csaknem  $0^{\circ}$  körül, kék fényben  $3$  és  $5^{\circ}$  között levő értékeket mértem a  $\beta$  hegyes szögben.  $\alpha$  helyzetének orientálása a ritkán mutatkozó (001) szerinti elválás segítségével sikerült, melynek vékony vonalkái a ROSENBUSCH-tól<sup>1</sup> megadott cca  $74^{\circ}$  szöget zárják be a prizma szerint való hasadás irányával.

<sup>1</sup> L. c.

A (010)-val párhuzamos metszeteken konvergens fényben a tompa bisektrix elmosódott képe észlelhető, az (100)-val párhuzamos metszeten igen gyengén látszik az optikai normális.

A pleochroizmus cca 0.02 mm vastag lemezeken:  $\alpha$ =sötét acélkék, kissé zöldes árnyalattal,  $\beta$ =világos barnássárga,  $\gamma$ =igen sötétszürke kékes árnyalattal. Az abszorpció:  $\gamma \geq \alpha > \beta$ ; a különbség az abszorpcióban sokkal kisebb  $\gamma$  és  $\alpha$  közt, mint  $\alpha$  és  $\beta$  között.

Mindezeknek az optikai tulajdonságoknak alapján ez az amfibol az *osannit*-ok közé sorolandó.<sup>1</sup> Az alkáliamfiboloknak M. G. MURGOCI<sup>2</sup> által javasolt osztályozása alapján is ez az amfibol az *osannit*-sorba tartozik.

A fénytörés meghatározására két lemezt használtam; az egyik  $\parallel$  (110), a másik kissé ferdén volt metszve a prizmalaphoz; mind a kettő kifogástalanul fényezett volt. A lemezek az ABBÉ-PULFRICH-ZEISS-féle totalreflektometerrel csak egy, igen elmosódott, látszólag teljesen mozdulatlan határt adtak. Több, mind a két lemezzel — a totalreflektometer mindkét oldalán — végzett leolvasás középértéke: 1.6934 Na-fényben.

Már ST. KREUTZ<sup>3</sup> hangsúlyozta, hogy az igen sötét, erősen pleochroos amfibolokon fellépő totalreflexió határgörbéje igen gyenge, nagyon elmosódott. Azokon az amfibolokon, melyeket KREUTZ tanulmányozott,  $\gamma$  volt a legerősebben,  $\alpha$  a legkevésbé abszorbeálva; ezek az amfibolok  $\alpha$ -ra éles határt mutattak,  $\gamma$ -ra vagy csak igen elmosódott, vagy egyáltalán semmiféle határt nem adtak. Az alter-pedrosoi amfibolban  $\alpha$  és  $\gamma$  roppant erősen abszorbeáló irányok, ezek metszeteimen úgylátszik egyáltalában

<sup>1</sup> C. HLAWATSCH: Über den Amphibol von Cevadaes (Portugal). Rosenbusch Festschrift, Stuttgart, 1906, p. 68.

<sup>2</sup> M. G. MURGOCI: Contribution to the classification of the Amphiboles. University of California Publications. Bulletin of the Department of Geol., IV., 1906, p. 359.

M. G. MURGOCI: Sur la classification des amphiboles bleues et certaines hornblendes. Comptes Rendus de l'Acad. française 175, 1922, p. 426.

<sup>3</sup> ST. KREUTZ: Untersuchung der optischen Eigenschaften von Mineralien der Amphibolgruppe und ihrer Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung. Sitzgsber. d. k. Akad. Wiss. in Wien, math.-naturw. Kl. 1908, 117, Abt. I., 887—972.



nem mutattak észlelhető határt. A talált érték tehát csak  $\beta$ -nak felelhet meg.

Az immerziós módszerrel meghatározott közepes törésmutató értéke *Na*-fényben 1'693.

Az osannit fénytörésére vonatkozólag az irodalomban semmiféle adatot sem találunk, minek oka valószínűleg abban keresendő, hogy ez az ásvány optikai vizsgálatokra — említett tulajdonságai miatt — meglehetősen alkalmatlan. CH. PALACHE és CH. H. WARREN<sup>1</sup> ismertettek egy riebeckitet Quinciről, Mass., mely optikai sajátságai és kémiai összetétele alapján igen közel áll a HLAWATSCH-tól leírt osannithoz. PALACHE és WARREN ez ásvány közepes törésmutatóját *Na*-fényben 1'695-nek állapította meg.

ESPER S. LARSEN újabban két helyen is említ egy riebeckitet, melynek optikai tengelyei a szimmetriasíkra merőleges síkban fekszenek; ennek a közepes törésmutatója szerinte 1'695. Sajnos, az ásvány lelőhelye nincs felemlítve.  $\beta$  értéke arra mutat, hogy a LARSEN munkájában közölt ásvány azonos a PALACHE—WARREN-től közölttel.<sup>2</sup>

Az alter-pedrosoi osannit kettőstörése igen gyenge; a kettőstörés értéke az erős abszorpció és diszperzió miatt csak tökéletlenül határozható meg. A BABINET-féle kompenzátorral végzett mérések 0'003 és 0'004 között levő értékeket eredményeztek.

A (010)-val párhuzamos metszeteken a kompenzációs sáv mindig ugyanabban az irányban tolódik el és a tökéletlen kioltás folytán a kompenzációs sávot nem lehet egész tökéletesen beállítani a készülék keresztjelére. Ugyanezt a jelenséget észlelte ST. KREUTZ az arfvedsonitnak (010)-val párhuzamos metszetén.

Az osannit sűrűségét a kémiai elemzéshez felhasznált anyagon piknométerrel 20° C hőmérsékleten két, egymástól független mérésből állapítottam meg:  $3\cdot371 \pm 0\cdot002$ .

<sup>1</sup> CH. PALACHE—CH. H. WARREN: Chem. Zusammensetzung und Kristallform des Parisits und ein neues Vorkommen desselben in den Granitpegmatiten bei Quincy, Mass., etc., Zeitschr. f. Krystallographie 49, 1911, p. 332, főleg p. 347—350.

<sup>2</sup> ESPER S. LARSEN: The microscopic determination of the nonopaque minerals, Washington 1921, United States Geol. Survey, Bulletin 679, p. 167 és 264.

Kémiai elemzésre egyetlenegy nagy hasadási darabot használtam fel, amely rendkívül tisztának látszott; e darabot szét-törtem s a durva port erős lupé alatt gondosan kiválogattam. Mikroszkóp alatt ez az anyag teljesen zárványmentesnek látszott, csak igen ritkán volt egy-egy apró földpátzárvány (albit), valamint néhány elenyésző apró, vörösbarna, vasoxidos átalakulási termék látható a hasadási vonalkák mentén. Az ugyanebből a darabból készült néhány metszeten a ROSIWAŁ-féle módszerrel megállapítottam a földpát mennyiségét, ami alig tehet ki többet néhány tized százaléknál (0·4), oly kevés ez, hogy teljesen elhanyagolható a számításokban.

Az elemzés a szokott módszerekkel történt s ezekre vonatkozólag csak a következőket említem fel: Az  $Al_2O_3$  és  $Fe_2O_3$  elválasztására nátriumhidroxidos olvadékokat használtam; a  $TiO_2$ -t kolorimeterrel, a  $F$ -t a MINOR—PENFIELD-féle módszer szerint határoztam meg. A vizet kvarcüvegcsőben elektromos kemencében határoztam meg, az ily módon nyert értékek DIRTRICH adatai szerint jól megegyeznek a LUDWIG—SIPÖCZ-féle módszerrel nyert értékekkel.

Az elemzés eredményét az I. rovatban tüntettem fel; összehasonlításul II—V. alatt közlöm az eddig ismert osannit-elemzéseket.

	I.	II.	III.	IV.	V.
$SiO_2$ — — —	49·92	49·55	50·07	47·57	51·79
$TiO_2$ — — —	0·65	0·34	0·43	0·55	1·28
$Al_2O_3$ — — —	1·99	0·97	—	—	0·68
$Fe_2O_3$ — — —	13·35	16·52	13·76	17·58	14·51
$FeO$ — — —	18·46	20·38	19·71	22·09	21·43
$MnO$ — — —	2·24	1·30	1·11	0·81	1·15
$MgO$ — — —	2·07	0·16	3·62	0·22	0·10
$CaO$ — — —	1·25	0·90	2·12	1·14	1·28
$Na_2O$ — — —	6·55	6·53	5·33	7·62	6·16
$K_2O$ — — —	0·95	0·85	1·45	1·15	1·10
$H_2O_{-110}$ — —	0·24	—	0·15	0·16	0·10
$H_2O_{+110}$ — —	2·03	1·85	2·02	1·12	1·30
$F$ — — —	0·45	*	*	*	0·20
$P_2O_5$ — — —	—	—	0·07	—	—
Összesen: 100·15	99·35	99·85	100·01	101·08	
— (0 = 2F) = 0·19			— (0 = 2F) = 0·09		
	99·96			100·99	

\* = nines meghatározva.

II. Osannit pegmatitból, Cevadaes.<sup>1</sup>

III. Osannithornblendit, csupán osannitból áll magnetit és apatit nyomaival, Alter-Pedroso.<sup>2</sup>

IV. Osannit, az alter-pedrosoi umpteitből.<sup>3</sup>

V. Osannit pegmatitból, Quincy, Mass.; a szerzők riebeckitnek nevezik, de optikai orientációja és kémiai összetétele alapján az osannitsorba tartozik.<sup>4</sup>

Az összehasonlításból kitetszik, hogy az elemzések egymás között messzemenően egyeznek.

Az I. alatt közölt adatok szerint ez az osannit elég bőven tartalmaz  $MnO$ -t és  $Al_2O_3$ -t is. Egyébként valamennyi elemzés meglehetősen nagy  $MnO$  tartalomra vall. Az  $Al_2O_3$  egy kis része a szórványosan megfigyelt földpátzárványokból származik, másik nagyobb része azonban az osannitban fordul elő. A fluor eredetét nem sikerült kétségtelenül megállapítanom. SOUZA-BRANDÃO szerint fluorit — bár igen ritkán — zárványként fordul elő; magam preparátumaimban nem találtam fluoritot. Lehetséges azonban, hogy csak egyes helyre koncentrálnodva fordul elő.

Az elemzési adatok értelmezése s képlet felállítása nagy nehézségekbe ütközik, mert teljesen tájékozatlanok vagyunk, hogy a víz s az esetleg jelenlevő fluor milyen szerepű az amfibolokban. ALLEN és CLEMENT felfogása szerint az amfibolokban a víz csak mint «oldott» víz volna jelen s az amfibolok konstitúciójában egyáltalában nem szerepel. HLAUWATSCH, OSANN és legújabban ORCEL az osannit összetételében a víznek konstitúciós szerepet tulajdonítanak s a képleteket a víz figyelembevételével számítják. ORCEL a riebeckitek képletét víz nélkül, az osannitét vízzel számítja.<sup>5</sup> A víz, illetőleg a hidrogén vagy az alkáliákat helyettesítheti izomorf módon, vagy valamely gyök alakjában lehet jelen:

<sup>1</sup> C. HLAUWATSCH: L. c.

<sup>2</sup> A. OSANN—O. UMHAEUER: L. c.

<sup>3</sup> H. ROSEBUSCH—A. OSANN: Elemente d. Gesteinslehre, IV. Aufl., 1922, p. 139.

<sup>4</sup> CH. PALACHE—C. H. WARREN: L. c.

<sup>5</sup> J. ORCEL: Note sur la riebeckite d'Evisa (Corse) et sur la constitution chimique des amphiboles sodiques du même groupe. Bul. Soc. française de Min. 1920, Vol. 43. p. 232.

$R^{\text{II}}(\text{OH})$ ,  $R^{\text{III}}(\text{OH})$  vagy  $R^{\text{III}}(\text{OH})_2$ ; vagy pedig esetleg részint az egyik, részint a másik alakban lehet kötve.

A VI. rovatban a molekulahányadosokat tüntettem fel. Mint-hogy a fluor eredetét nem sikerült kétségtelenül eldöntennem, számításaimból a  $F$ -t kihagytam.

## VI.

$\text{SiO}_2$ — — — —	0.8278	}	0.8359	8.115	8
$\text{TiO}_2$ — — — —	0.0081				
$\text{Al}_2\text{O}_3$ — — — —	0.0194	}	0.1030	1.000	1
$\text{Fe}_2\text{O}_3$ — — — —	0.0836				
$\text{FeO}$ — — — —	0.2569	}	0.3620	3.514	3.5
$\text{MnO}$ — — — —	0.0315				
$\text{MgO}$ — — — —	0.0513				
$\text{CaO}$ — — — —	0.0223				
$\text{Na}_2\text{O}$ — — — —	0.1056	}	0.1157	1.123	1.0
$\text{K}_2\text{O}$ — — — —	0.0101				
$\text{H}_2\text{O}_{+110}$ — — — —	0.1126			1.093	1.0
$F$ — — — —	0.0236				

Tehát

$$(\text{SiTi})\text{O}_2 : \text{R}_2\text{O}_3 : \text{RO} : \text{R}_2\text{O} : \text{H}_2\text{O} = 8.115 : 1.000 : 3.514 : 1.123 : 1.093$$

vagy közelítőleg

$$= 8 : 1 : 3.5 : 1 : 1.$$

Ha az adatokat egyszerű normális metaszilikátokra akarjuk átszámítani, akkor azt találjuk, hogy az  $\text{SiO}_2$  mennyisége nem elegendő abban az esetben, ha a  $110^\circ \text{C}$ -on felül talált összes vizet számítjuk: Ez esetben ugyanis  $3.82\%$   $\text{SiO}_2$  hiányoznék. Ez a különbség  $1.14\%$   $\text{H}_2\text{O}$ -nak felel meg.

Teljesen hasonló tapasztalunk, ha a felsorolt többi elemzést számítjuk át:

II-ben hiányoznék  $3.12\%$   $\text{SiO}_2 = 0.93\%$   $\text{H}_2\text{O}$ ,

III-ban „  $3.25\%$   $\text{SiO}_2 = 0.97\%$   $\text{H}_2\text{O}$ ,

IV-ben „  $4.62\%$   $\text{SiO}_2 = 1.38\%$   $\text{H}_2\text{O}$ .

Csak az V. alatt közölt elemzés átszámításakor maradna  $3.44\%$

$SiO_2$  felesleg; a szerzők szerint azonban ez a felesleg talán kvarc és mikroklinzárványokból ered.

Ha az összes vízmennyiséget elhanyagoljuk a metaszilikátokra való átszámításkor, akkor  $SiO_2$  felesleg marad: I-ben 2·97%  $SiO_2$ , II-ben 3·07%  $SiO_2$ , III-ban 3·50%  $SiO_2$ , IV-ben ellenben 0·87%  $SiO_2$  még mindig hiányoznék, V-ben természetesen a felesleg még nagyobb volna.

Ha a víz egy részét elhanyagoljuk — csupán 0·90%-át számítjuk —, továbbá ha eltekintünk a nyomokban jelenlevő földpátzárványoktól, akkor az elemzett alter-pedrosoi osannit összetétele tiszta metaszilikátok alakjában a következőképen fejezhető ki:

$$8\cdot36 R^I Fe_2^{III} Si_4 O_{12} = 39\cdot98\% \text{ riebeckit-molekula,}$$

$$1\cdot94 R^I Al_2 Si_4 O_{12} = 9\cdot28\% \text{ glaukofán-molekula,}$$

$$6\cdot23 R_2^I R_3^{II} Si_4 O_{12} = 29\cdot79\% \text{ arfvedsonit-molekula,}$$

$$4\cdot38 R_4^{II} Si_4 O_{12} = 20\cdot95\% \text{ aktinolit-molekula.}$$

$$R^I = Na, K, H.$$

$$R^{II} = Fe, Mn, Mg, Ca.$$

---

(A M. T. Akadémia III. osztályának 1924 március 24-én tartott üléséből.)

## DER RIEBECKIT VON ALTER PEDROSO.

Von ALADÁR VENDL, k. Mitglied der Akademie.

Die pegmatitischen Nester des Alkalisyenites von Alter Pedroso zwischen Alter-do-Chão und Monforte (Portugal) führen einen bläulichschwarzen Amphibol in sehr großen Individuen. V. de SOUZA—BRANDÃO bestimmte diesen Amphibol als Riebeckit (1904). Verfassers Untersuchungen an Originalmaterial — aus der Sammlung der portugiesischen geologischen Anstalt in Lissabon — stellen die Zugehörigkeit dieser Hornblende zur Osannitreihe fest. Die Ebene der optischen Achsen steht senkrecht zur Symmetrieebene.  $a : c = 1\frac{1}{4}^\circ$ , für Rot ist  $a : c$  fast  $0^\circ$ , für Blau  $3^\circ$ — $5^\circ$  im spitzen Winkel  $\beta$ .  $a$  = dunkelstahlblau, mit einem Stich ins Grüne,  $b$  = lichtbräunlichgelb,  $c$  = sehr dunkelgrau mit Stich ins Blaue. Absorption:  $c \geq a > b$ . Der mittlere Brechungsindex ( $\beta$ ) wurde zu 1.6934 bestimmt.  $\gamma - a = 0.003$ — $0.004$ . *Sp. G.*: 3.371. Die chemische Analyse ergab folgende Werte:  $SiO_2 = 49.92$ ,  $TiO_2 = 0.65$ ,  $Al_2O_3 = 1.99$ ,  $Fe_2O_3 = 13.35$ ,  $FeO = 18.46$ ,  $MnO = 2.24$ ,  $MgO = 2.07$ ,  $CaO = 1.25$ ,  $Na_2O = 6.55$ ,  $K_2O = 0.95$ ,  $H_2O_{-110} = 0.24$ ,  $H_2O_{+110} = 2.03$ ,  $F = 0.45 = 100.15$ . Daraus lassen sich die folgenden Komponenten berechnen: 39.98% Riebeckitmolekül, 9.28% Glaukophanmolekül, 29.79% Arfvedsonitmolekül, 20.95% Aktinolitmolekül.

---

## A MAGYAR BIRODALOM LEGYEINEK SYNOPSISA.

SZILÁDY ZOLTÁN-tól.

### III. CONOPIDAE.

Ilyen címen dr. KERTÉSZ KÁLMÁN, a Nemzeti Múzeum néhai igazgatója, a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja a hazai legyek családonkénti meghatározó kulcsainak sorozatát indította volt meg. Dipterológiai irodalmunknak e korán elhunyt, kiváló érdemű úttörője már több diptera-család földolgozásával gazdagította fauna-ismeretünket, előkészítve ezzel egy majdani általános monografia létrejöttét. Ilyen irányú munkái a következők:

A magyarországi *Notacanthák* átnézete. Pótfüz. Termt. Közl. 1900.

A magyarországi szúnyogfélék rendszertani ismertetése. Állatt. Közl. 1904.

A Magyar Birodalom *Sciomyzidái*. U. o. 1915.

A magyarországi *Syrphidák* nemei. Rov. Lapok. 1915.

Mínthogy a kiadás lehetősége a háború folyamán korlátozódott, most már a legszűkebb keretbe szorítva, egyszerű meghatározó táblázatokban közölte eredményei összefoglalását. Így jelentek meg a következő közlemények:

A Magyar Birodalom legyeinek synopsisa I. *Lauxaniidæ* és II. *Tetanoceridæ*. Math. Termt. Értesítő. XXXVIII., XXXIX., 1921., 1922.

Ennek a sorozatnak a folytatása tudományos érdek is, de kultúránk színvonala szempontjából nézve is kötelességünk. Ez a tudat indított arra, hogy amidőn KERTÉSZ KÁLMÁN halála után a Nemzeti Múzeum Diptera-csoportjának kezelését átvettem, nagyra-

becsült elődöm megkezdett munkálatait ezen a téren is folytatni igyekeztem.

Egykori útmutatóm nagyértékű munkássága iránt érzett mély tiszteletemnek óhajtok kifejezést adni itt is, amidőn az elejtett fonalat fölvéve, első soraimat KERTÉSZ KÁLMÁN emlékezetének szentelem.

A részemről elsőül kiszemelt légy családnak, a Conops-féléknek érdekességét fokozza az a tény, hogy ezek fejlődésük folyamán más rovarokban, főképp méhfélékben élősködő legyek. Például a *Physocephala vittata* v. *fraterna* Lw. egy példánya múzeumunkban egy év óta gombostűre tűzött és megszáradott csepelszigeti poszméh, a *Bombus læsus* v. Mocsáryi Kriechb. faj potrohából bújtt elő.

A táblázatomban foglalt új alakok leírása és egyéb idevonatkozó eredmények megjelennek: *Biologica Hungarica*. Vol. 1. 1925. On some American and Old World flies c. dolgozatomban.

#### A nemzetiségek meghatározására szolgáló táblázat.

- 1 (2). A harmadik csápíz hegyes csúcsa nyelecskében végződik, dorsalis sörteje nincsen; legfőlebb egy pontszemük van.  
*Conopinæ.*
- 2 (1). A harmadik csápíz dorsalis sörtét visel, csúcsa lekerekített; három pontszemük van.  
*Myopinæ.*

#### A) Conopinæ.

- 1 (2). A szívóka legfőlebb fejhosszúságú, pihenő helyzetben a szájüregbe rejthető: 1. *Brachyglossum* ROXB.
- 2 (1). A szívóka a fejnél hosszabb, fényes, merev, chitines kiálló.
- 3 (4). A potroh kocsányos, két szelvénye hengeres vagy hátrafelé keskenyedő, a 3. szelvénytől töréssel elhatárolt; a rövid harántér a korongsejt végharmadának határán áll; az első utószegélysejt rövid, tompacsúcsú, a szárnyecsúcsba futó kocsánya hosszú: 2. *Physocephala* SCHIN.
- 4 (3). A potroh nem kocsányos, 2. szelvénye hátrafelé szélesedő, tehát a potroh körvonalán nem okoz törést; a rövid harántér a korongsejt közepe táján áll; az első utószegély-



sejt hosszú, hegyescsúcsú, a szárnyescsúcsba futó kocsánya rövid:

3. *Conops* L.

**B) Myopinæ.**

1 (2). A hosszú, egyenes szívókának csak egy könyöke van, a tövénél:

4. *Zodion* LATR.

2 (1). A szívóka kétkönyökű, Z-alakban összecsukló.

3 (4). Az analis sejt<sup>1</sup> a szárnyszegélytől távol, tompa csúcsban végződik; gyérszőrű fekete-sárga mintás alakok:

9. *Dalmannia* R. D.

4 (3). Az analis sejt a szárnyszegély közvetlen közelében, hegyes csúcsban végződik; más színezetű állatok.

5 (8). A szögömb a fejmagasság felénél alig terjedelmesebb, többnyire felényi sincs.

6 (7). Nagy, vörösbarna legyek, hosszú, keskeny, vörösbarna homlokkal és a homloknál sokkal rövidebb csápokkal:

8. *Sicus* Scop.

7 (6). Kisebb, fekete vagy szürke legyek, rövid, csak részben vörös homlokkal és a homloknál hosszabb csápokkal:

7. *Orcemyia* R. D.

8 (5). A szögömb aránylag nagyobb, a fejmagasság felénél jóval terjedelmesebb (függélyes irányban mérve).

9 (10). A potroh hosszú, karcsú, hengeres hátú: 6. *Melanosoma* R. D.

10 (9). A potroh rövid, zömök, lapított hátú: 5. *Myopa* F.

**1. nemzetség *Brachyglossum* Rond.**

1 (2). A szívóka fejhosszúságú; a 3. csápiz felső élén rövid, erős sörték sorakoznak; pontszeme van. — Fekete, a tor három feltja, a potrohgyűrűk szélei, a lábak (a csipők kivételével) és a fej sárgák, a csápok és a szívóka feketék, a szárny szintelen; Budapest, Szászka, Trencsén:

(Subgen. *Abrachyglossum* KRÖB.)

*capitatum* Lw.

2 (1). A szívóka jóval rövidebb a fejnél, behúzva alig látható; a 3. csápiz csupasz; pontszeme nincsen:

(Subgen. *Brachyglossum* s. str.)

<sup>1</sup> A szárnytő leghátsó kis sejtje.

- 3 ( 4). A ♂ homloka sárga, a ♀ -nek minden csípője fekete;  
Lessina-sziget: *calceatum* RONN.
- 4 ( 3). A ♂ homloka fekete, a ♀ előcsípői sárgák, fehér vagy  
sárga molyhosszággal.
- 5 ( 6). A homlok fekete harántsávját az alatta levő keske-  
nyebb sárga sávtól gyöngén ívelt, majdnem egyenes  
határ választja el; a potroh sárga övei nincsenek  
megszakítva; a theca igen nagy, akkora, mint maga  
az 5. potrohszelvény; Bártfa, Igenpataka, Rozsnyó:  
*coronatum* RONN.
- 6 ( 5). A homlok fekete harántsávját az alatta levő széle-  
sebb sárga résztől két mély beívelés választja el; a  
theca kicsiny, alig kiemelkedő; Budapest:  
*diadematum* RONN.

## 2. nemzetség. *Physocephala* SCHN.

- 1 ( 4). A homlok függélyes, fekete középsávot visel, a tor  
oldalain ezüstös sáv nincsen.
- 2 ( 3). Az arc középsávja alatt két ágra hasadt; a csáp  
vörös, 15 mm nagyságú fekete faj, vörös lábakkal,  
fekete combtövekkel, keskeny sárga szegélyekkel a  
a potrohszelvényeken; a szárny a mellső szegélysejt-,  
a hátsó szegély melletti sejtek és a korongsejt tág  
része kivételével sötétbarna; Felsőhági (Méhely):  
*nigra* DEG.
- 3 ( 2). Az arc középsávja alsó végén csak kevésbé beme-  
szett; a csáp sötétbarna; 9—13 mm nagyságú faj  
az előzőhöz hasonló színezettel, de vörös potrohi-  
nyéllel, a lábak egészen vörösek (a combok töve is  
ritkán sötétebb valamivel); a szárny kissé világosabb,  
mint az előző fajé; szórványosan: *rufipes* F.
- 4 ( 1). A homlok sárga vagy fekete, de nem függélyes közép-  
sávval.
- 5 (10). A tor oldalán nincsen ezüstös, csillámló sáv.
- 6 ( 7). A csáp a fejnél nem hosszabb, a szívóka két csáp-  
hossznyira nyúlik előre; a fejtető sötétbarna; a tor

fekete, sárga válldudorokkal; a lábak vörösek, a hátsó combok végfele kissé barnás; a potroh fekete, csillámló fehéres szelvényisélekkel, kocsánya vörös, fekete gyűrűvel; a szárny előszéle mellett a nagy harántérig sötét sáv terjed; Cinkota:

*curticornis* KRÖB.

7 (6). A csáp a fejnél jóval hosszabb, a szívóka alig nyúlik tovább a csápok végénél; a fejtető sárga; egyébként az előző fajhoz hasonló, de vörös tor-oldalakkal és egészen vörös lábakkal.

8 (9). A potroh vége vörös; a ♂ potroha végén a hamvas szegély oldalvást elenyésző; közönséges:

*vittata* F.

9 (8). A potroh fekete végű; a ♂ potroha végén az ezüstös hamvasság oldalvást szétterjed, úgy hogy minden szelvénynek csak egy kis nem hamvas középfoltja van; közönséges: *vittata* F. v. *fraterna* Lw.

10 (5). A tor oldala ezüstös csillámló sávot vagy foltot visel.

11 (12). Hamvas vöröses-sárga, 11--15 mmes faj, vörös csáppal és lábakkal, az 1. és 3. hosszanti ér közt mutatkozó keskeny szárnysávval; a torhát ezüsthamva alól három fekete folt tűnik elő, a potroh hátán sötétes foltok és ezüsthamvas gyűrűk váltakoznak; Budapest környéke, Grebenác: *variegata* Mg.

12 (11). Fekete-vörös fajok fekete-vörös csáppal és széles, az 5. hosszérig terjedő sötét szárnysávval.

13 (16). A mellső szegélysejt sötétbarna, a szárnysávnak egy kiszögellése a 3. utószegélysejtbe is belenyúlik; 9 mm-nél kisebb állatok.

14 (15). Világosbarna vagy sárga homlokú faj, 7 mm-nél kisebb; közönséges: *pusilla* Mg.

15 (14). Sötétbarna vagy fekete homlokú, nagyobb alak; közönséges: *pusilla* Mg. var. *lacera* Mg.

16 (13). A mellső szegélysejt világos, élesen elüt a sötétebb szárnysávtól, amely a 3. utószegélysejtbe nem szögellik be; 9 mm-nél nagyobb állatok.

17 (18). A szárnycsáv megszakítatlanul halad a szárnycsúcsig. tehát a szegélyalatti sejt végig sötét; Nagy-Alföld:  
*chrysorrhoea* Mg.

18 (17). A szárnycsáv vége a nagy harántér irányában megszakad, úgy hogy a szegélyalatti sejt vége előtt világos ablak marad; M.-Tátra, Deliblát stb.:

*truncata* Lw.

### 3. nemzetség. *Conops* L.

1 (2). Nagy, 13—14 mm-es, vöröstorú állatok (csak a torhát közepe s a csípők oldalfoltjai feketék); a szívóka a fej hosszánál alig hosszabb; a lábak, csápok és a sárga homlok rajzai vörösek; a szárny az 5. hosszérig barna, kivéve a 2. utószegélysejtet, a korongsejt utófelét és egy elmosódó foltot a szárnycsúcs előtt: a ♂ potroha aranysárga, a tőizeken széles, a 3-ikon keskeny, közül hátraszögellő barna harántsávval: a ♀ potroha sötétbarna, a tőszelvényeken feketébe hajló világos szegélyekkel, a legfeltünőbb a 2. iz széles sárga szegélycsávja; szórványosan az egész országban:  
*vesicularis* L.

2 (1). Feketetörű, 13 mm-nél nem nagyobb állatok, a fejénél hosszabb szívókával.

3 (8). A homlok és az arc sárga.

4 (5). A szárny előfele barna, a lábak sárgák, fekete lábfejekkel; a tor és potroh fekete, a válldudorok, utótor, a potroh vége és négy harántcsávja aranysárga; a csáptő fölött kis sötét folt, a csápok vörösbarnák; N.-Alföld, Eszék, Karszt:  
*insignis* Lw.

5 (4). A szárny szintelen vagy egész terjedelmében halványan füstös (minor BECKER), a lábak vörösek, a csápok és lábfejek feketék.

6 (7). A homlokon a csáptő fölött fekete foltocska van; a szívóka a fejmagasságnál jóval rövidebb; a fej hátulja barna; a ♂ tora fekete, pajzsikája és potroha vörös; a ♀ tora és potroha fekete, ezüsthamvas szegélygyűrűkkel; 10—11 mm; Budapestnél és délebbre:

*flaviforus* Mg.

- 7 (6). A homlokon nincs fekete folt; a szívóka a fej magasságánál jóval hosszabb; a fej hátulja sárga; egyebekben az előző fajhoz hasonlóan látszik, csak kisebb; 7—8.5 mm: *minor* BECK.<sup>1</sup>
- 8 (3). A homlok részben vagy egészen fekete; a tor fekete, sárga váldudorokkal, a potroh sárga-fekete gyűrűzetes.
- 9 (10). A homlok és a fej hátulja részben sárga, részben fekete.
- 10 (11, 12). A pajzsika és a lábak sárgák, fekete lábtővéggel; a fej sárga, csak a homlok, s az arc keskeny középsávja és a fej hátulján egy V alakú folt fekete; az arcon a száj- és szemszegély, a tor oldalán egy ferde sáv és a csipők ezüstösen csillámlók; a szárny előszegélye a 2. hossz-ér végéig barnás; Budapest, Kis-Pöse: *scutellatus* Mg.
- 11 (10, 12). A pajzsika és a lábak sárgák, a lábfejegek feketék; a fej sárga, a homlokon fekete harántsávval; a sárga, széles harántsávok a ♂ potrohán csaknem fődik a fekete alapszint; egyebekben az előző fajhoz hasonló; csak a tengerparton él: *silaceus* Mg.
- 12 (10, 11). A pajzsika részben vagy egészen és a lábak egy része fekete vagy sötét.
- 13 (14). A pajzsika fekete, a csáp tőize vörös; a csáptövet nagy, félholdalakú, fekete folt köríti, amely közepén fölfelé nyúlványt bocsát; az aranysárga arc felső sarkaiban egy-egy pont, alsó részén három ékfolt és a fej hátulja fekete; a tor oldalán ezüstsáv csillámlik; a potroh négy sárga, keskeny szegélyövet visel; a combok középrésze és a szívóka barna; Sopron: *strigatus* Mg.
- 14 (13). A pajzsika utószéle sárga, a csáp és a szívóka fekete; a sárga (szélein ezüstcsillámú) arcon a szájszél ékfoltja, a csáptőrész, a homlok II alakú rajza és a

<sup>1</sup> E szerző (1922.) Magyarországból és több európai helyről írja le ezt a fajt, de hazai termőhelyeit nem említi.

fej hátulja egy része fekete; a tor oldalán nincsen ezüstsáv; a combok csücsük előtt feketén gyűrűsök; a potroh két (♀) vagy három (♂) keskeny, sárga szegélygyűrűvel; közönséges az ország minden részében:

*flavipes* L.

- 15 (9). A homlok (a sárga fejtető kivételével) és a fej hátulja egészen fekete, a csápok mindig feketék.
- 16 (17). A pajzsika hátsó széle sárga; a potrohon két töfoltocska és három keskeny szegélygyűrű sárga; Rézbánya: <sup>1</sup>*var. hungaricus* Szil.
- 17 (16). A pajzsika egészen fekete; a potrohon legalább négy sárga gyűrű van.
- 18 (19). A csáp 2. íze olyan hosszú, mint a 3. íz (toldalékkostul), a combok duzzadtak, feketesárgák; a ♂-nek rendszeren csak a hátsó combján van egy fekete félgyűrű, ellenben a ♀ combjai tö- és csücsvéigüket kivéve egészen feketék; a ♂ potroha alig szélesedő, széles, erősen duzzadt, sárga övekkel, csak a két töizen szélesebb a fekete öv; a ♀ potroha igen hosszú, majdnem hengeres, fényes, fekete, négy keskeny sárga övvel, a 4., 5. íz kissé hamvas; szórványosan: *ceriaeformis* Mg.
- 19 (18). A csáp 2. íze jóval hosszabb, mint a 3., a combok nem duzzadtak, sárgák, csak elvétve látszik rajtuk egy elmosódó barnás folt.
- 20 (21). A potrohon a töíz kivételével a sárga szín az uralkodó; a lábak sárgák; a szárny előszéle a 3. hossz-érig sötétebb; csak a tengerparton: *vitellinus* Lw.
- 21 (20). A potroh 3—4 első ízén a fekete az uralkodó szín; a lábak vöröses-sárgák; a szárny majdnem színtelen; a csáp fekete, a töíz alul vörös, az arc csillogó aranysárga, kissé barnás középormóval, a szivóka a fejmagasságnál hosszabb; a ♂ potroha duzzadt, a ♀-é majdnem hengeres, keskenyebb, nem bemetszett, sárga övekkel; a Felvidéken, Dunántúl és Szlavóniában: *quadrifasciatus* Deg.

<sup>1</sup> A *flavipes*-fajtól csak homloka színezetében tér el.

Egy Balaton-Szemesen gyűjtött (MÉHELY) példány a törzsfajtól abban tér el, hogy a három középső potrohszelvény fekete gyűrűje hullámos-szélű, háromszögű öböl alakjában a szelvény közepén túl hátra nyúlik:  
*v. triangulifer* SZIL.

#### 4. nemzetség. *Zodion* LATR.

- 1 (2). A lábak és csápok vörössárgák; a vörösesvégű potroh egyenletes, apró pontokkal borított; a hamvasszürke tor hátán hat sötét sáv látható; MÉHELY fogott egy ♂-et Kis-Pösén, Vas megyében:

*Carceli* DESV.

- 2 (1). A lábak legalább részben feketék vagy hamvasszürkék.

- 3 (4). A tor háta a válldudorok kivételével barna, hosszanti sávok nélkül; a csáp fekete (ritkábban egy része vörös); 4·5—5 mm; mindenfelé elég gyakori:

*notatum* MG.

(Kissé nyitott első utószegélysejttel; Budapest:

*var. subapterum* RONN.)

- 4 (3). A tor hátán folt-sorok vagy hosszanti sávok vannak; a csáp nagyjából vörös; 5—8·5 mm nagyságú legyek.

- 5 (6). A potroh hamvasszürke, fekete pontozással és minden iz szegélye előtt egy-egy nagy fekete pontokból álló harántsávval; a tor háta néha két pontsort, többnyire két fekete hosszanti sávot visel; mindenütt közönséges:

*cinereum* F.

- 6 (5). A potroh vörösesbarna; egyébként az előzőhöz hasonló; egy ♂ Gödöllőről: *v. rubescens* SZIL.

(A nálunk eddig nem talált *Z. erythrurum* RONN. utóbbitól hat tórsávjával, a *Z. Carceli*-től hosszas háromszögű pontszemfoltjával és az ez előtt és mellett fekvő három bársonyfolttal különbözik).

5. nemzetség. *Myopa* F.

- 1 (2, 9). A szárny alig füstös, majdnem szintelen, a vastag kis harántér sötétbarna színe és szegélye sötét foltként ötlik szemünkbe a szárny közepén; rozsdabarna színű állat, csak a középtorhát és néha a potroh egy része fekete; a bozontos lábak barnásan gyűrűzöttek; a csáp 2. és 3. ize egyenlő hosszú; közönséges: *stigma* Me.
- 2 (1, 9). A szárny foltos vagy márványos.
- 3 (4). A szárnycsúcsba futó első utószegélysejt ablakszerű, keretes, közepén nagy, különálló, tojásdad barna folttal; az arc sötét foltokat visel; sötétbarna légy, fekete torhátal és lábgyűrűkkel; az ország közép és déli részeiben gyakori: *picta* Pz.
- 4 (3). Az első utószegélysejt közepén nincsen sötét folt.
- 5 (6). A kis harántér és környéke áttetsző halvány színével üt el a szárny színezetétől; az arc szőrös oldalpárnáján rendszeren egy-két folt van; egyébként a két előbbi fajhoz hasonló; közönséges: *buccata* L.
- 6 (5). A kis harántér és környéke sötét foltot alkot.
- 7 (8). A halványan foltos szárny színezetéből csak a kis harántér-folt válik ki élesen; mindenütt közönséges: *testacea* L.
- 8 (7). A csaknem szintelen szárnyon a középfolt előtt és azon túl is egy-egy sötét folt észlelhető; Budapest, Szászka: *polystigma* Rond.
- 9 (1, 2). A szárny szintelen vagy egyszínű, nem foltos.
- 10 (11). Élénkvrös, 10 mm-nél nagyobb légy, barnás szárny-nyal, egyszínű lábakkal, fekete közepű torhátal; a potroh hamvasan csillámló; közönséges: *dorsalis* F.
- 11 (10). Sötétebb színezetű, 9 mm-nél kisebb legyek, szintelen szárnyal, kétszínű lábakkal.
- 12 (15). Legalább 7 mm nagyságú állatok, minden comb és lábszár közepén egy-egy sötétbarna gyűrűfoltal.
- 13 (14). Az arcon négy sötét folt van: egy-egy a szájpere-



- men és egy-egy a szemek mellett, a csáptó irányában; szórványosan: *variegata* Mg.
- 14 (13). Az arcon semmiféle folt nincs; szórványosan: *fasciata* Mg.
- 15 (12). Legfőlebb 5 mm nagyságú állatok, másféle színezetű lábakkal.
- 16 (17). A pofapárnák fehér-szakállasak; 4 mm; szórványosan: *morio* Mg.
- 17 (16). A pofapárnák majdnem csupaszok: 5 mm; szórványosan: *occulta* WIED.

6. nemzetség. *Melanosoma* R. D.

- 1 (2). A lábak feketék; a sárgatövű szárnyak középrésze füstös; vagy az egész állat fekete, sárga fejjel és vörös csápokkal (♀), — vagy az előlábak csipője és a lábszárak töve is sárga (♂); utóbbiaknak a potroha ritkán fekete, többnyire a csúcsa kivételével vörös, hamvas reflexekkel; 8—10 mm, a tor fényes fekete; Nagy-Alföld: *bicolor* Mg.
- 2 (1). A lábak vörössárgák, csak a 2. és 3. pár csipője fekete; a tor hamvas.
- 3 (4). A tor hátán hét keskeny fényes csik van; a lábfejek feketék; (STROBL szerint Boszniában): *nigritarsis* STROBL.<sup>1</sup>
- 4 (3). A tor hátán csak négy keskeny, fényes fekete csik van, a lábfejek vörösek.
- 5 (6). A potroh egészen hamvasszürke, fekete végszelvény-nyel; Szigetcsép, Pilismaróth: *rubripes* VILLN.<sup>1</sup>
- 6 (5). A potroh 2. szelvénye és a végszelvény vörös; Szár, Ór Sz.-Miklós: *pallipes* Mg.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> A megjelölt három faj leírása csak a ♀-re vonatkozik, a ♂ eddig ismeretlen.

7. nemzetség. *Occemyia* R. D.

- 1 (2). A tor hamvasszürke, elől, középén két keskeny, rövid, fekete sávval; a csáp igen rövid és zömök, a 3. iz majdnem olyan széles, mint hosszú, a 2. valamivel hosszabb a 3.-nál; a ♂ potroha sárgásan hamvas, a tőizek hátán hátrafelé elkeskenyedő fekete középsávval, a ♀ -é fényes fekete, ezüstösen csilámló hamvas harántgyűrűkkel; 5—7 mm; mindenfelé gyakori: *distincta* Mg.  
Ugyanennek feketecombú válfaja *v. melanopa*, Rond.
- 2 (1). A tor másféle színezetű.
- 3 (4). Nagyobb, 6—7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm hosszú állatok, hamvas toruk hátán három széles fekete sávval, az oldalsók elől horgosak, az 1 szám alakjához hasonló; a csáp hosszú, 2. ize kétoly hosszú, mint széles, a 3. valamivel rövidebb és szélesebb; a potroh színezete az előző fajéhoz hasonló; Nagy-Alföld, dombvidékek: *Sundewalli* ZETT.
- 4 (3). Kisebb, legfőlebb 5·5 mm hosszú alakok, másféle torszínezettel; a tor vagy nem csikozott, fénytelen vagy fényes fekete, vagy ha az előző fajéhoz hasonló csikozatú, akkor a középsík igen keskeny; a ♂ és ♀ potrohszínezete nem különböző, mindkettő ezüstgyűrűs, mint a két előző faj ♀ -ének.
- 5 (6). A csáp 2. ize 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>-szer akkora, mint a 3., a csáp hosszúra nyúlt; 5 mm-nél többnyire nagyobb állat; a ♀ thekája széles, kerek; közönséges: *atra* F.
- 6 (5). A csáp 2. és 3. ize majdnem egyenlő hosszú, a csáp zömök; 5 mm-nél kisebb állat; a ♀ thekája keskeny háromszögű; közönséges: *pusilla* Mg.

8. nemzetség. *Sicus* Scop.

- 1 (2). A lábak egyszínű rótvörösek; a 2. potrohszelvény jóval hosszabb, mint széles, közepén a legszélesebb, elül és hátul majdnem egyenlő széles; a tor hátát

három rövid, széles, fénytelen fekete sáv diszít, a közbülső a nyakig előrenyúlt; a szívóka 2. és 3. ize egyenlő hosszú; 10—11 mm; mindenütt közönséges:

*ferrugineus* L.

- 2 (1). A lábak szárai barna gyűrűsök, csak a szárak közép-harmada vörös, a combok és csipők egyes foltjai és a lábfejek egészen sötétbarnák; a 2. potrohszelvény hossza és szélessége egyenlő, elől a legkeskenyebb, hátsó harmadában a legszélesebb; a torhát három sávja egyetlen fényes fekete folttá egyesült; a szívóka 3. ize a 2. íz felénél rövidebb és jóval vékonyabb is, mint az; 8 mm; egyetlen ♀ példányát Csiki Ernő gyűjtötte Vöröstoronynál: *Benkői Szil.*<sup>1</sup>

#### 9. nemzetség. *Dalmannia* R. D.

- 1 (2). A pajzsika és a válldudorok nem sárgák, a tor egészen fekete; a ♂ homloka fekete, tora fehérszőrű, világos potrohszegélyei a középvonalban háromszögekké szélesednek; a ♀ homloka alól sárga, tora fekete-szőrű, potrohán nincsenek  $\Delta$ -alakú szegélyfoltok; 4—5 mm; Budapest környékén: *marginata* Me.
- 2 (1). A pajzsika egy része és többnyire a válldudorok is kénsárgák.
- 3 (4). A potroh sárga, három fekete foltssal, az első szelvény hátán széles, fekete harántsávval; a homlok a három pontszem körüli fényes folt kivételével sárga; 5—6 mm; szórványosan minden vidéken:
- punctata* F.
- 4 (3). A potroh rajza két vagy négy fekete foltssal, amelyek néha harántsávokká kapcsolódnak.
- 5 (6). 10 mm-nél nagyobb légy; potrohán széles fekete harántsávokkal, amelyek a ♂-en fokozatos bevágódásokkal négy külön folttá bomlanak, a foltok a pot-

<sup>1</sup> Ez új és jellegzetes fajt Erdély első természetbúváranak, kisbaczoni Benkő Ferenc nagyenyedi tanárnak emlékeztére neveztem el. Sz. Z.

roh középgyűrűin négyszög-alakúak; Alföld, domb-  
vidékek : *aculeata* L.

- 6 (5). 6 mm-nél nem nagyobb légy; a ♂ potrohán egy széles tő-harántás és három szelvényen négy-négy háromszögű előszéli folt fekete; a ♀ potroha fekete, csak az 1. és 2. szelvénynek egy-egy összefoglaló-jel alakú, hegyükkel egymással szembenező szegélye, a 3. és 4. szelvény utószélén három egymásba folyó  $\Delta$ -folt és az 5. szelvény középső  $\Delta$ -foltja sárga; Budapestnél, az óbudai hegyeken és a Karszton:

(*flavescens*, Mg.) *dorsalis* F.

Ez utóbbi fajnak egy különös alakját írja le BECKER 1923-ban Kriviputból, Horvátországból; a *dorsalis* ♀-tól csak sötétbarna lábaival és homlokával tér el, azonban leírója szerint him. Egyetlen példánya lévén, egyelőre csak aberrációnak tekintem és nem külön fajnak: *ab. confusa* BECK.

---

(A M. Tud. Akadémia III. osztályának 1924. évi május 19-én tartott üléséből.)

## A SYNOPSIS OF THE FLIES OF HUNGARY.

By Z. SZILÁDY.

### III. CONOPIDAE.

The revision of some families of the dipterous fauna of Hungary was yet commenced by K. KERTÉSZ, late director of the Hungarian National Museum. (The titles of these papers, published in hungarian, are seen on page 194.) In this paper the author gives a part to the continuation of this undertaking, as a sign of his devotion to the memory of his foregoers in Hungarian Dipterology. The new species and varieties mentioned here are described in my dissertation: *On some American and Old Worlds flies*. Biologica Hungarica Budapest. Mus. Hung. Vol. 1. 1925. fasc. 7.

---

# FOLYTONOS GÖRBÉKRŐL.

KERÉKJÁRTÓ BÉLÁ-tól.

Jelen dolgozat célja, a síkbeli folytonos görbéknek SCHOENFLIES-től származó jellemzését egyszerűen bebizonyítani. Az 1. §-ban előrehozátjuk az általános folytonos görbéknek SIERPIŃSKI-től, meg HAHN és MAZURKIEWICZ-től származó jellemzéseit.

## 1. §.

*Folytonos görbén* értjük a  $0 \leq x \leq 1$  intervallum egyértelmű folytonos képét.<sup>1</sup> Ez mint ponthalmaz szükségképen zárt, kompakt és összefüggő, továbbá nyilvánvaló a következő tulajdonsága: bármely pozitív szám  $\varepsilon$ , az egész halmaz ábrázolható mint véges sok kontinuum<sup>2</sup> összege, melyek mindegyike  $\varepsilon$ -nál kisebb átmérőjű.

SIERPIŃSKI tétele<sup>3</sup> szerint *egy kompakt kontinuum  $K$ , mely véges sok,  $\varepsilon$ -nál kisebb átmérőjű kontinuum összege, bármely pozitív szám is  $\varepsilon$ , ábrázolható folytonos görbéként.* SIERPIŃSKI bizonyítása, megszabadítva felesleges elemeitől, a következő. Választunk véges sok kontinuumot, melyek mindegyike 1-nél kisebb átmérőjű s melyek összege az adott halmaz  $K$ . Ezeket a kontinuumokat olyan

$$M_1^{(1)}, M_2^{(1)}, \dots, M_{k_1}^{(1)}$$

sorozatban rendezhetjük (hol ugyanaz a halmaz többször is fel-lephet), hogy  $M_i^{(1)}$  és  $M_{i+1}^{(1)}$ -nek van közös pontja; tetszés szerint

<sup>1</sup> E § tárgyalása bármely FRÉCHET-féle  $D$ -osztályra vonatkozik.

<sup>2</sup> Kontinuum = zárt összefüggő halmaz.

<sup>3</sup> SIERPIŃSKI: Fundamenta Mathem. 1. kötet, 44—60. oldal, 1920.

választható emellett az első és az utolsó tag  $M_1^{(1)}$  és  $M_{k_1}^{(1)}$ , továbbá a tagok száma megnövelhető.<sup>4</sup> Válasszunk most véges sok  $\frac{1}{2}$ -nél kisebb átmérőjű kontinuumot, melyek összege  $K$ ; jelölje  $M_1^{(2)}, M_2^{(2)}, \dots, M_{k_2}^{(2)}$  e halmazok közül azokat, melyeknek van  $M_1^{(1)}$ -gyel közös pontjuk; ezeket úgy rendezzük, hogy bármely két egymásra következőnek van közös pontja, továbbá az utolsó tag  $M_{k_2}^{(2)}$  tartalmazza  $M_2^{(1)}$ -nek valamely pontját. Legyenek most

$$M_{k_2+1}^{(2)}, M_{k_2+2}^{(2)}, \dots, M_{2k_2}^{(2)}$$

azok a halmazok, melyeknek van  $M_2^{(1)}$ -gyel közös pontjuk, oly sorrendben, hogy  $M_{k_2+1}^{(2)}$ -nek van  $M_{k_2}^{(2)}$ -vel és ugyanúgy  $M_{2k_2}^{(2)}$ -nek  $M_{k_2+1}^{(2)}$ -gyel, továbbá bármely két egymásra következő  $M_{k_2+i}^{(2)}$  és  $M_{k_2+i+1}^{(2)}$ -nek egymással közös pontja; emellett feltehetjük, hogy e sorozat ugyanannyi tagból áll, mint az  $M_1^{(1)}$ -re vonatkozó megfelelő sorozat. Ilyen módon végre olyan

$$M_2^{(2)}, M_2^{(2)}, \dots, M_{k_2}^{(2)}, \dots, M_{(k_1-1)k_2+1}^{(2)}, M_{(k_1-1)k_2+2}^{(2)}, \dots, M_{k_1k_2}^{(2)}$$

sorozatot kapunk, hogy bármely két egymásra következő halmaznak van közös pontja, továbbá az

$$M_{(v-1)k_2+1}^{(2)}, M_{(v-1)k_2+2}^{(2)}, \dots, M_{vk_2}^{(2)}$$

halmazok összessége tartalmazza  $M_v^{(1)}$  valamennyi pontját s közülök mindegyiknek van  $M_v^{(1)}$ -gyel közös pontja.

Hasonló módon határozzuk meg az  $M_v^{(3)}$  kontinuumokat, és így tovább.

Most a  $0 \leq x \leq 1$  intervallumot felosztjuk  $k_1$  egyenlő részre:

$$i_v^{(1)}: \frac{v-1}{k_1} \leq x \leq \frac{v}{k_1} \quad (v=1, 2, \dots, k_1)$$

és az  $i_v^{(1)}$  intervallumnak megfeleltetjük az  $M_v^{(1)}$  halmazt. Mindegyik  $i_v^{(1)}$  intervallumot felosztjuk  $k_2$  egyenlő részre:

$$i_{(v-1)k_2+v'}^{(2)}: \frac{v-1}{k_1} + \frac{v'-1}{k_1k_2} \leq x \leq \frac{v-1}{k_1} + \frac{v'}{k_1k_2} \quad (v'=1, 2, \dots, k_2)$$

<sup>4</sup> V. ö. KERÉKJÁRTÓ: Vorlesungen über Topologie, I., 100. l. (Berlin, 1923).

s az  $i_{(v-1)k_2+1}^{(2)}$  intervallumnak megfeleltetjük az  $M_{(v-1)k_2+v}^{(2)}$  halmazt; és így tovább.

Ha  $i_{v_1}^{(1)}, i_{v_2}^{(2)}, \dots$  az egymásra következő felosztásoknál nyert intervallumok olyan sorozata, hogy  $i_{v_{k-1}}^{(k+1)}$  része az  $i_{v_k}^{(k)}$ -nak, akkor ezek az intervallumok egy  $x$  ponthoz konvergálnak. A megfelelő halmazok  $M_{v_1}^{(1)}, M_{v_2}^{(2)}, \dots$  sorozatáról tudjuk, hogy  $M_{v_k}^{(k)}$ -nak van  $M_{v_{k+1}}^{(k+1)}$ -gyel közös pontja s minthogy  $M_{v_k}^{(k)}$  átmérője kisebb mint  $\frac{1}{2^{k-1}}$ , ebből az következik, hogy  $M_{v_k}^{(k)}$  bármely pontjának  $M_{v_{k+h}}^{(k+h)}$  bármely pontjától való távolsága kisebb, mint

$$\frac{1}{2^{k-1}} \left( 1 - \frac{1}{2^{h+1}} \right),$$

azaz, hogy az  $M_{v_k}^{(k)}$  halmazok  $k$  növekedésével egy  $P'$  ponthoz konvergálnak. E  $P'$  pontot feleltetjük meg az  $i_{v_k}^{(k)}$  intervallumok közös  $x$  pontjának; így adódik a  $0 \leq x \leq 1$  intervallumnak a  $K$  halmazra való egyértelmű és folytonos leképezése.

Ebből az eredményből kiadódik közvetlenül a folytonos görbéknek következő, HAHN<sup>5</sup> és MAZURKIEWICZ<sup>6</sup> által adott jellemzése:

*Egy kompakt kontinuum  $K$  akkor és csak akkor ábrázolható folytonos görbeként, ha  $K$  kicsinyben összefüggő.*

Egy  $K$  kontinuumról akkor mondjuk, hogy kicsinyben összefüggő  $K$ -nak  $P$  pontjában, ha bármely pozitív  $\varepsilon$ -hoz létezik oly pozitív  $\delta$ , hogy  $K$ -nak bármely,  $P$ -hez  $\delta$ -nál közelebb fekvő pontja összeköthető  $P$ -vel egy  $\varepsilon$ -nál kisebb átmérőjű  $K$  pontjaiból álló kontinuum által.  $K$  kicsinyben összefüggő, ha minden pontjában az.

Legyen  $K$  valamely folytonos görbe,  $\varepsilon$  tetszősszerű pozitív szám; legyenek  $M_1, M_2, \dots, M_n$  az  $\varepsilon$ -nál kisebb átmérőjű kontinuumok, melyek összege  $K$  és jelentse  $P$   $K$ -nak tetszősszerű pontját. Ha  $M_1, M_2, \dots, M_r$  e halmazok közül azok, melyeknek  $P$  pontja, jelöljük  $\delta$ -val  $P$ -nek az  $M_{r+1} + M_{r+2} + \dots + M_n$  halmaztól való távolságát.  $K$ -nak bármely  $Q$  pontja, melynek  $F$ -től való távolsága kisebb mint  $\delta$ , hozzátartozik az  $M_1, M_2, \dots, M_r$

<sup>5</sup> HAHN: Sitz.-ber. d. math. nat.-w. Kl. d. K. Ak. d. Wiss. Wien, 123. k., 2433—2489. l., 1914.

<sup>6</sup> MAZURKIEWICZ: Fundamenta Mathem., 1. k. 166—209. l. 1920.



kontinuumok valamelyikéhez s így ez a kontinuum  $M_i$ , melynek átmérője kisebb mint  $\varepsilon$ , összeköti  $P$  és  $Q$ -t. Ebből adódik a HAHN—MAZURKIEWICZ-féle feltétel szükségessége volta.

E feltétel elégséges voltát következőképen láthatjuk be. Legyen  $\varepsilon$  tetszésszerű pozitív szám és  $P$  a  $K$ -nak egy pontja. Tekintsük  $K$ -nak mindama pontjait, melyek  $P$ -vel  $K$ -nak egy  $\frac{\varepsilon}{2}$ -nél kisebb átmérőjű részkontinuumára által összeköthetők, s jelöljük az  $e$  halmazból sűrűsödési pontjainak hozzáfűzésével előálló zárt összefüggő halmazt  $M^*(P; \frac{\varepsilon}{2})$ -vel. Ha a  $K$  halmaz kicsinyben összefüggő, akkor létezik oly pozitív  $\delta_P$  szám, hogy  $K$ -nak valamennyi  $P$ -hez  $\delta_P$ -nél közelebb fekvő pontja  $M^*(P; \frac{\varepsilon}{2})$ -hez tartozik. Tekintsük a  $P$  pont köré  $\varrho_P$  sugárral vont  $U(P; \delta_P)$  környezetet. Minthogy a  $K$  halmaz kompakt és zárt, létezik a HEINE—BOREL-féle<sup>8</sup> tétel szerint  $e$  környezetek között véges sok, melyek együtt  $K$ -nak összes pontjait tartalmazzák; legyenek ezek

$$U(P_1; \delta_{P_1}), U(P_2; \delta_{P_2}), \dots, U(P_k; \delta_{P_k}).$$

Minthogy  $M^*(P_i; \frac{\varepsilon}{2})$  tartalmazza  $U(P_i; \delta_{P_i})$  valamennyi  $K$ -hoz tartozó pontját, az  $\varepsilon$ -nál nem nagyobb átmérőjű

$$M^*(P_1; \frac{\varepsilon}{2}), M^*(P_2; \frac{\varepsilon}{2}), \dots, M^*(P_k; \frac{\varepsilon}{2})$$

kontinuumok összege a  $K$  kontinuum, úgyhogy a SIERPIŃSKI-féle feltétel teljesül.

## 2. §.

A síkbeli folytonos görbéknek SCHOENFLIES-től származó jellemzése a következő.

<sup>7</sup> L. KERÉKJÁRTÓ: Topologie, I., 97. l.

<sup>8</sup> Általános  $D$ -osztályokra a BOREL—LEBESGUE-féle tétel értendő; bármely  $D$ -osztályra vonatkozóan a teljesen kompakt és a kompakt halmazok fogalma egybeesik, l. FRÉCHET: Ann. de l'Éc. Norm. Sup. (3) XXXVIII. k., 343. l., 1921.

*Egy síkbeli korlátos<sup>9</sup> kontinuum akkor és csak akkor ábrázolható folytonos görbeként, ha a következő feltételek teljesülnek:*

a) bármely pozitív szám  $\varepsilon$ , a  $K$  által meghatározott tartományok között csak véges számú olyan tartomány van, melynek átmérője nagyobb, mint  $\varepsilon$ .

b)  $K$ -nak bármely pontja minden oldalról elérhető valamennyi a  $K$  által meghatározott tartományban, amelynek határához tartozik.

Egy  $g$  tartománynak  $P$  határpontja minden oldalról elérhető a  $g$ -ben, ha  $P$  elérhető  $g$ -nek bármely oly résztartományában, melyet  $g$ -nek egy keresztmetszete<sup>10</sup> határoz meg s melynek határpontja  $P$ .

A fenti tételre SCHOENFLIES adott egy igen bonyolult bizonyítást.<sup>11</sup> Újabban HAHN<sup>12</sup> mutatta meg a SCHOENFLIES-féle feltételeknek a kicsinyben való összefüggés feltételével egyenértékű voltát; HAHN e dolgozatában bizonyos, a tartományhatárookra vonatkozó, MARIE TORHORST<sup>13</sup> által kifejtett eredményekre támaszkodik, érvelése egyes pontokban nem kielégítő. A következőkben elemi úton megmutatjuk a SCHOENFLIES-féle feltételeknek a kicsinyben való összefüggés feltételével egyenértékű voltát.

Jegyezzük meg mindenekelőtt, hogy a fenti a) és b) feltételek egymástól függetlenek, mint egyszerű példákon meglátható.

A) Egy kicsinyben összefüggő korlátos  $K$  kontinuum legfeljebb véges sok,  $\varepsilon$ -nál nagyobb átmérőjű tartományt határoz meg, bármely pozitív szám is  $\varepsilon$ .

Tegyük fel, hogy van a  $K$  által meghatározott tartomány

<sup>9</sup> Síkra (vagy térre) vonatkozólag korlátos halmaz és kompakt halmaz fogalma egybeesik (BOLZANO—WEIERSTRASS-féle tétel).

<sup>10</sup> *Keresztmetszet* az olyan egyszerű ív (= intervallum kölcsönösen egyértelmű folytonos képe), melynek végpontjai  $g$  határán, összes többi pontjai  $g$  belsejében fekszenek.

<sup>11</sup> SCHOENFLIES: Bericht über die Entwicklung der Mengenlehre, II., 199—237. l. (Leipzig, 1908).

<sup>12</sup> HAHN: Math. Zeitschr. 9. k., 66—73. l. 1921.

<sup>13</sup> M. TORHORST: U. l., 44—65. l.

között végtelen sok,  $g_1, g_2, \dots$ , melynek átmérője nagyobb, mint  $\varepsilon$  ( $>0$ ). Választunk a  $g_i$  tartományban két  $P_i, Q_i$  pontot, melyek távolsága nagyobb, mint  $\varepsilon$  és összekötjük őket  $g_i$ -ben egy  $w_i$  út által. A  $P_1, P_2, \dots$  sorozatnak van legalább egy sűrűsödő pontja  $P_\omega$ ; feltehetjük, hogy a sorozat a  $P_\omega$  ponthoz konvergál. (Jelöljük  $C(1; r)$ -rel az  $A$  pont köré  $r$  sugárral vont kört.) Tegyük fel, hogy valamennyi  $P_i$  pont a  $C(P_\omega; \frac{\varepsilon}{4})$  kör belsejében fekszik és jelentse  $R_i$  a  $\overrightarrow{P_i w_i Q_i}$  útnak első a  $C(P_\omega; \frac{\varepsilon}{2})$  körön fekvő pontját. Az  $R_i$  pontoknak van legalább egy  $R_\omega$  sűrűsödő helyük. Választunk az  $R_1, R_2, \dots$  sorozatból egy olyan, az  $R_\omega$ -hoz konvergáló  $R_{a_1}, R_{a_2}, \dots$  részsorozatot, hogy mindig az  $\widehat{R_{a_i} R_\omega}$  körív tartalmazza az  $R_{a_{i+1}}, R_{a_{i+2}}, \dots$  pontokat. Jelöljük  $S_{a_i}$ -vel az  $\overrightarrow{R_{a_i} w_{a_i} P_{a_i}}$  útnak első a  $C(P_\omega; \frac{\varepsilon}{4})$  körön fekvő pontját. Az  $R_{a_i} w_{a_i} S_{a_i}$  és  $R_{a_{i+1}} w_{a_{i+1}} P_{a_{i+1}}$  utak meghatároznak a  $C(P_\omega; \frac{\varepsilon}{2})$  és  $C(P_\omega; \frac{\varepsilon}{4})$  körök között egy oly  $\gamma_i$  tartományt, mely nem tartalmazza  $R_{a_{i+2}} w_{a_{i+2}} S_{a_{i+2}}$ -t. Kössük össze a  $C(P_\omega; \frac{\varepsilon}{8})$  kör egy ívével a  $\gamma_i$  tartományban  $R_{a_i} w_{a_i} S_{a_i}$  egy pontját  $R_{a_{i+1}} w_{a_{i+1}} S_{a_{i+1}}$  egy pontjával; minthogy ez a két út két különböző, a  $K$  által meghatározott tartományban fekszik, a nevezett körív szükségképen tartalmazza  $K$ -nak egy  $T_{a_i}$  pontját. Legyen  $T_\omega$  a  $T_{a_1}, T_{a_2}, \dots$  sorozatnak egy sűrűsödő helye.  $K$ -nak  $T_\omega$  pontjában a  $K$  halmaz nem lehet kicsinyben összefüggő; ugyanis  $K$  bármely részkontinuuma, mely a  $T_{a_i}$  és  $T_\omega$  pontokat összeköti,  $\frac{\varepsilon}{8}$ -nál nagyobb átmérőjű, mivel a  $T_{a_i}$  és  $T_\omega$  pontokat a  $C(P_\omega; \frac{\varepsilon}{2})$  és  $C(P_\omega; \frac{\varepsilon}{4})$  körök között egymástól elválasztják az  $R_{a_i} S_{a_i}$  és  $R_{a_{i+1}} S_{a_{i+1}}$  utak, melyeknek nincsen  $K$ -val közös pontjuk; a  $T_{a_i}$  és  $T_\omega$  pontok távolsága pedig tetszés szerinti kicsiny, alkalmasan választott  $a_i$ -nél.

B) Egy kicsinyben összefüggő korlátos  $K$  kontinuum bármely pontja minden oldalról elérhető mindazokban a  $K$  által meghatározott tartományokban, melyeknek határához tartozik.

Elégseges bebizonyítanunk az egyszerű elérhetőséget. Ha

ugyanis  $K_1$  és  $K_2$  két kicsinyben összefüggő kontinuum, melyeknek van közös pontjuk, akkor  $K_1 + K_2$  is kicsinyben összefüggő kontinuum. Legyen  $K_1 = K$  az adott kontinuum és  $K_2 = j$  tetszésszerinti keresztmetszet  $K$ -nak egy maradéktartományában. A  $K + j$ -re vonatkozó egyszerű elérhetőségből következik a  $K$ -ra vonatkozó minden oldalról való elérhetőség.

Legyen tehát  $g$  egy a  $K$  által meghatározott tartomány és  $P$  ennek egy határpontja.  $P$  körül tetszésszerinti  $\varepsilon$  sugárral egy  $C$  kört vonunk. A  $g$  tartománynak  $C$  által meghatározott résztartományai között van legalább egy olyan, melynek határa tartalmazza a  $P$  pontot. Máskülönben léteznék a  $C$  által  $g$ -ben meghatározott résztartományok olyan végtelen sorozata,  $g_1, g_2, \dots$ , hogy a  $g_i$  határán alkalmasan választott  $P_i$  pontok  $P_1, P_2, \dots$  sorozata  $P$ -hez konvergál. Mindegyik  $g_i$  tartomány határának van pontja  $C$ -n, úgyhogy a  $g_i$  tartomány átmérője nagyobb mint  $\frac{\varepsilon}{2}$  (feltéve, hogy  $P_i$ -nek  $P$ -től való távolsága kisebb mint  $\frac{\varepsilon}{2}$ ). Ez ellenmond az A) állításnak. Jelentsen tehát  $g^{(1)}$  egy a  $C$  által  $g$ -ben meghatározott olyan tartományt, melynek határa tartalmazza  $P$ -t. Ugyanúgy mint  $g$ -ben  $g^{(1)}$ -t, meghatározunk a  $P$  köré az  $\frac{\varepsilon}{2}$  sugárral vont kör által  $g^{(1)}$ -ben egy  $g^{(2)}$  résztartományt, melynek határa tartalmazza a  $P$  pontot, s így tovább.

Most  $g^{(i)}$ -ben kiválasztunk tetszés szerint egy  $P^{(i)}$  pontot s azután a  $P^{(i)}$  és  $P^{(i+1)}$  pontokat egy a  $g^{(i)}$ -ben haladó út által összekötjük. Ilyen módon előállítunk egy  $g$ -ben haladó utat, melynek csúcsai  $P$ -hez konvergálnak, amiből kiderül, hogy  $P$  a  $g$  tartománynak elérhető határpontja.

Az A) és B) állításokból kitűnik a SCHOENFLIES-féle feltételeknek szükséges volta. Bebizonnyítjuk most, hogy ezek egyszerűs mind elégségesek.

C) Ha a  $K$  korlátos kontinuum nem összefüggő kicsinyben és  $K$  csak véges sok  $\varepsilon$ -nál nagyobb átmérőjű tartományt határoz meg (bármely pozitív szám is  $\varepsilon$ ), akkor az általa meghatározott tartományok között van olyan, melynek határa nem összefüggő kicsinyben.

Legyen  $P_\omega$   $K$ -nak oly pontja, melyben  $K$  nem összefüggő kicsinyben s legyen  $P_1, P_2, \dots$  egy a  $P_\omega$ -hoz konvergáló sorozata  $K$  olyan pontjainak, hogy  $K$ -nak bármely a  $P_i$  és  $P_\omega$  pontokat összekötő részkontinuuma  $2\varepsilon$ -nál nagyobb átmérőjű. Jelöljük  $x_Q$ -val mindazoknak a pontoknak a halmazát, melyek összeköthetők  $Q$ -val  $K$ -nak egy oly részkontinuuma által, melynek nincsen pontja a  $C(P_\omega; \varepsilon)$  körön kívül. A  $x_{P_1}, x_{P_2}, \dots$  halmazok között végtelen sok különböző van; ellenkező esetben a  $x_{P_{a_1}} = x_{P_{a_2}} = \dots$  kontinuum egybeesnék  $x_{P_\omega}$ -val. Jelöljük  $\bar{x}_Q$ -val ama pontok halmazát, melyek vagy  $x_Q$ -hoz tartoznak, vagy  $x_Q$  pontjai által a síkban a végtelentől el vannak választva. A  $x_Q$  halmazok egyike sem, tehát összességük sem darabolja el a síkot.<sup>14</sup> Ebből következik, hogy bármelyik, a  $x_Q$  halmazok összessége által  $C(P_\omega; \varepsilon)$  belsejében meghatározott tartománynak van határpontja a  $C(P_\omega; \varepsilon)$  körön. Jelöljük  $\bar{K}$ -val mindazoknak a pontoknak a halmazát, melyek vagy  $K$ -hoz, vagy valamely  $x_Q$ -hoz, vagy egy olyan a  $K$  által meghatározott tartományhoz tartoznak, amely egészen a  $C(P_\omega; \frac{\varepsilon}{2})$  körön kívül fekszik. Bármelyik a  $\bar{K}$  által meghatározott tartomány egyben  $K$ -nak is maradéktartománya; mindegyik ilyen tartomány átmérője nagyobb, mint  $\frac{\varepsilon}{2}$ , úgyhogy e tartományok száma feltevésünk értelmében véges. E véges sok tartomány között van legalább egy olyan, melynek határa nem összefüggő kicsinyben; ellenkező esetben e véges sok tartományhatár összege s ennél fogva  $K$  is kicsinyben összefüggő volna, aminek pedig ellenkezőjét ismertük meg.

D) Legyen  $g$  egy egyszeresen összefüggő korlátos tartomány,  $q_0, q_1, q_2, \dots$  a  $g$  keresztmetszeteinek egy  $Q$  ponthoz konvergáló olyan sorozata, hogy a  $q_i$  keresztmetszet a  $q_{i-1}$  és a  $q_{i+1}$  keresztmetszeteket  $g$ -ben egymástól elválasztja; a  $q_i$  által meghatározott,  $q_{i+1}$ -t tartalmazó tartományt jelöljük  $g_i$ -vel. Ha a  $g$  mindegyik határpontja  $g$ -ben minden oldalról elérhető, a  $g_i$  tartomány átmérője  $\frac{1}{i}$ -vel 0-hoz konvergál.

<sup>14</sup> L. KERÉKJÁRTÓ: Topologie, I., 49. o.

Tegyük fel, hogy állításunkkal ellenkezően bármely  $g_i$  tartomány átmérője nagyobb mint egy fix pozitív szám, s következésképpen e tartományok határhalmaza egy több mint egy pontból álló kontinuum  $K$  (mely szükségképpen a síkban sehol sem sűrű). Legyen  $P$  és  $R$  a  $K$ -nak két a  $Q$ -tól különböző pontja; feltevésünk szerint  $P$  és  $R$  bármelyik  $g_i$  tartománynak elérhető határpontjai s így összeköthetjük őket  $g_i$ -ben egy  $k_i$  egyszerű ív által. Létezik oly  $a_i$  index, hogy  $k_i$ -nek nincsen pontja  $g_{a_i}$ -ben; feltehetjük, hogy  $a_i = i + 1$ , ami nem jelent korlátozást.

Legyen  $C$  egy kör  $P$  körül, mely kizárja az  $R$  pontot s legyen  $T_i$  a  $\overrightarrow{Pk_iQ}$  ívnek a  $C$  körön fekvő első pontja. Választunk a  $k_0, k_1, k_2, \dots$  sorozatból olyan  $k_0, k_{a_1}, k_{a_2}, \dots$  részsorozatot, hogy a  $T_{a_1}, T_{a_2}, \dots$  pontok a  $C$  kör  $\widehat{T_0 T_w}$  ívéen *monoton* a  $T_w$  ponthoz konvergálnak; e részsorozatot ismét  $k_0, k_1, k_2, \dots$  vel jelöljük. A  $k_i$  és  $k_{i+j}$  ( $j \geq 2$ ) íveket a síkban a  $k_0$  és  $k_{i+1}$  ívek egymástól elválasztják, a JORDAN-féle görbe-tétel értelmében.

Tegyük fel, hogy  $S$  a  $K$ -nak  $P, Q$  és  $R$ -tól különböző pontja és  $c$  egy a  $g$ -ben fekvő egyszerű ív, melynek végpontja  $S$ .

Feltehetjük, hogy  $c$ -nek van pontja  $k_1$ -en. Ha  $n$  elegendő nagy, összeköthetjük  $S$ -t  $k_n$  egy pontjával  $S$  tetszésszerűt közeliében, vagyis  $k_0$  és  $k_2$  érintése nélkül; ez az ív  $c$ -vel együtt egy a  $k_1$  és  $k_n$  íveket összekötő ívet szolgáltat, mely tehát metszi  $k_0 + k_2$ -t. Következésképpen  $c$  metszi  $k_0 + k_2$ -t s minthogy  $c$  a  $g_1$ -ben és  $k_0$  a  $g_1$ -en kívül fekszik, nyilván  $c$  és  $k_2$ -nek van közös pontja. Hasonló módon látjuk be, hogy  $c$ -nek van pontja mindegyik  $k_n$  ( $n = 1, 2, \dots$ ) íven. Minthogy bármely a  $k_i$  és  $k_{i+1}$  íveket  $g_i$ -ben összekötő ívnek van pontja a  $q_{i+1}$  keresztmetszeten, azért a  $c$  ív metszi mindegyik  $q_i$  keresztmetszetet; s mivel e keresztmetszetek a  $Q$  ponthoz konvergálnak,  $Q$  a  $c$  ívnek pontja, feltevésünkkel ellenkezően. Ebből az ellenmondásból kiadódik a  $D$ ) állítás, még pedig a következő pontosabb alakban:<sup>15</sup>

Egy egyszeresen összefüggő korlátos tartomány határának

<sup>15</sup> M. TORHORST: Mathem. Zeitschr., 9. k., 61. l., (66) tétel, 1921.

bármely alkotója <sup>16</sup> legfeljebb három olyan pontot tartalmaz, melyek a tartományban minden oldalról elérhetők.

*E)* Ha egy egyszeresen összefüggő korlátos tartomány bármely határpontja a tartományban minden oldalról elérhető, akkor a tartomány határa folytonos görbe.

Legyen  $\varepsilon$  tetszőszerinti pozitív szám; megfelelően választunk egy  $\delta$  pozitív számot és  $g$ -ben olyan  $\pi$  poligont szerkesztünk, mely belsejében tartalmazza  $g$ -nek valamennyi,  $g$  határától  $\delta$ -nál távolabb eső pontját;  $\pi$ -t felosztjuk  $\delta$ -nál kisebb átmérőjű utakra s ez utak végpontjait összekötjük  $g$  határával,  $g$ -ben és  $\pi$  külsejében, egymást nem metsző,  $\delta$ -nál kisebb átmérőjű utak által. <sup>17</sup> Alkalmasan választott  $\delta$ -nál, bármely a  $g$  határa és  $\pi$  között ez utak által meghatározott tartománynak átmérője kisebb mint  $\varepsilon$ , a *D)* állítás értelmében. Bármelyik ilyen tartomány határának a  $g$  határához tartozó része egy  $\varepsilon$ -nál kisebb átmérőjű kontinuum s így a  $g$  határa véges sok ilyen kontinuum összege. Eszerint a SIERPIŃSKI-féle feltétel teljesül. Hasonlóan mint az 1. §. végén, megmutathatjuk, hogy a kicsinyben való összefüggés feltétele teljesül, sőt a megközelítő poligonok segítségével közvetlenül szerkeszthetők egy körnek a  $g$  határára való egyértelmű és folytonos leképezését. <sup>18</sup>

A *C)* és *E)* állításokból kiadódik a SCHOENFLIES-féle feltételek elégséges volta.

<sup>16</sup> «*Primeur*», vagy «*Indeument*»; l. péld. KERÉKJÁRTÓ: Topologie, I., 109. l.

<sup>17</sup> V. ö. KERÉKJÁRTÓ: Topologie, I., 110. l.

<sup>18</sup> V. ö. SCHOENFLIES: Bericht, II., 213. l. és KERÉKJÁRTÓ: Topologie, I., 115. l.

## SUR LES COURBES CONTINUES.

Par M. B. de KERÉKJÁRTÓ.

(Extrait de l'article précédent).

Dans le premier paragraphe, je reproduis le théorème de M. SIERPIŃSKI concernant la caractérisation des courbes continues; la démonstration que j'y donne est due en principe à M. SIERPIŃSKI sauf que je laisse de côté des complications superflues. Dans le second paragraphe, je donne une démonstration simple et élémentaire pour le théorème de M. SCHOENFLIES relatif aux courbes continues planes. La démonstration de M. SCHOENFLIES est très compliquée; celle de M. HAHN (*Mathem. Zeitschr.* 9.) est insuffisante en quelques points sans parler de l'inconvénient qu'elle présente de n'être pas directe, car elle se sert des résultats de M<sup>lle</sup> TORHORST sur la structure des frontières de régions.

---



## A MAGMATIKUS DIFFERENCIÁCIÓ A DITRÓI ÉS A MECSEKI FOYAITOS KÖZETEK BEN.

MAURITZ BÉLA r. tag székfoglalója.

Két ábrával.

Hazánknak két olyan eruptív közetterülete van, amelyek ki-  
mondottan a nátronprovinciába tartoznak: az egyik a mecseki,  
a másik a ditrói provincia. Mindkettővel hosszabb időn át be-  
hatóan foglalkoztam és a következőkben megkísérlem a két pro-  
vinciában az eddig ismeretes kémiai elemzések alapján a magma-  
tikus differenciáció menetének vázolását.

### a) Mecsek-hegység.

A Mecsek-hegység foyaitos kőzeteiből 13 kémiai elemzés áll  
rendelkezésünkre, melyek közül kilencet MAURITZ, háromat EMSZT  
és egyet GREMSE készített (l. a táblázatot). A kőzetek részletes  
vizsgálatát MAURITZ végezte és felállította a következő kőzet-  
típusokat: fonolit, trachidolerit, bazaltos trachidolerit és lim-  
burgitoid trachidolerit. A NIGGLI-féle értékeket kiszámítva és a  
NIGGLI-féle petrokémiai rendszerrel összehasonlítva, világosan ki-  
adódnak a következő tulajdonságok.

Az összes mecseki foyaitos kőzetek kvarcszáma ( $q_2$ ) negatív  
előjelű; a kvarc e kőzetekben tényleg ismeretlen elegyrész. Az  
si-érték tág határok (210—88) között ingadozik. A koncentrációs  
tetraéderben az összes megvizsgált kőzetek projekciópontjai a  
III. és IV. metszetben fekszenek. A legsavanyúbb típusok (fono-  
litok) értékei pontosan megfelelnek a normálfoyaitos magma

kémiai összetételének. A kovasav és alkaliák csökkenésével a normálfoyaitos magma a nosykombites magmába megy át, amelyet a komlói trachidolerit képvisel; az izofalia körülbelül  $si = 140$  értéknél következik be. Az  $si$ -érték további csökkenésével a nosykombites magmából az essexites magmát kapjuk; ilyenek a viganvári, hosszúhetényi és hidasi trachidoleritek magmái. A jánosii (észak) bazaltos trachidolerit már elvesztette a kimondottan foyaitos jelleget, magmája a pacifikus normálgabbroid és az atlanti essexitgabbroid magma közé illeszkedik be; a még bázikusabb márévári limburgitoid trachidolerit magmája pedig a theralitgabbroid-csoportba tartozik. A legbázikusabb kőzetek az egregyi és jánosii (dél) limburgitoid trachidoleritek; magmájuk hornblendites, tehát már nem atlanti, hanem pacifikus jellegű. A differenciációs diagramon a legvilágosabban elárulja, hogy az  $al$  és  $alk$  értékének emelkedésével milyen törvényszerűen csökken az  $fm$  és  $c$  értéke. A  $k : mg$ -arányra nézve különösen feltűnő, hogy a  $mg$  milyen csekély a fonolitos kőzetekben (a diagrammokban a három kövesdtetői kőzetnek, valamint a két somlói kőzetnek értékei egyszerűsítés kedvéért össze vannak vonva).

### b) Ditrói-hegység.

A ditrói szienitörmzsben jóval bonyolódottabb a differenciáció menete. A ditrói kőzetekből eddig 27 elemzés áll rendelkezésünkre. Ezek közül 5 régebbi elemzés az 1867. évből FELLNER-től származik. Megbízhatóságukhoz sok szó fér, egyedül a 8. számú (l. a táblázatot) «ditroit»-elemzés mutatkozik helyesnek. A többiekben (18., 21., 24. és 27. számú) a  $Mg O$  mennyiségét FELLNER olyan csekélynek találta, amilyen az az ott jelzett kőzetekben nem lehet. SZÁDECZKY a kolozsvári vegykísérleti állomásnak 5 elemzését közli, amelyek 1899-ben készültek. Ezek az elemzések, miként arra már régebben felhívtam a figyelmet, többé-kevésbé lehetetlen összetételű kőzetekre utalnak; különösen áll e megjegyzésem a 3. számú elemzésre (Halaság—Orotvai nordmarkit), amelyből az OSANN-féle értékeket ki sem lehet számítani. A FELLNER- és SZÁDECZKY-féle elemzések, illetőleg a belőlük kiszámított NIGGLI-féle értékek a táblázatokban fel vannak ugyan

tüntetve, de a differenciációs diagrammokban és a differenciációs görbe megrajzolásánál tekintetbe nem vétettek.

A ditrói kőzetekből 17 újabb elemzés készült, melyek közül hét a szerzőtől és tíz H. F. HARWOOD-tól származik; ezeknek alapján készültek a differenciációs diagrammok. A ditrói kőzetek között a legsavanyúbb típust a nátronalaskitok és nordmarkitok képviselik, melyek az alkaligránit- és nordmarkit-pulaskitmágnak felelnek meg. Maga az eleolitszenit (ditróit) és a tinguaitek mind a normálfoyaitos magmának a képviselői. Úgy az elemzésekből, mint a differenciációs diagrammból világosan kitűnik, hogy a tinguaitek az eleolitszenittel kémiai tekintetben teljesen azonos kőzetek, vagyis magmájuk ugyanaz, tehát a tinguaitek az eleolitszenitből nem magmatikus hasadás folytán keletkeztek. Különleges helyet foglal el az egyik tinguaiteos kőzet (13. számú elemzés, Cseke teteje), melynek magmatikus összetétele már nem tisztán normálfoyaitos, hanem átvezet a larvikitmonzonitfoyaitos magmába. Még érdekesebb a két megvizsgált umptekit-kőzet, melyeknek jellege már tönksbergites (essexitdiorites), tehát a mészalkalisorba hajlik át. Az utoljára említett három kőzet a differenciációs diagrammban mintegy külön oldalágot alkot. Az összes bázikus hasadási termékek (camptonitok) az essexit-, essexitgabbroid-, theralit-, theralitgabbroid-, sőt a gabbroidritmagmát képviselik; a legbázikusabb hornblenditek hovatartozása kétes, amennyiben épúgy tekinthetők a pacifikus jellegű issitmághoz, mint az atlanti jacupirangitmághoz tartozóknak. Miként a mecseki kőzeteknél, úgy a ditróiaknál is a legbázikusabb tagokban a nátronsor jellegei elhalványulnak. Az izofalia  $si = 130$  érték körül következik be; a NIGGLI-féle értékek alapján a ditrói kőzetek a koncentrációs tetraéderben a III—VI. metszetbe tartoznak; a  $k : mg$  arányra nézve a normálfoyaitos magmákban itt is jellemző az  $mg$  csekély értéke.

Ha a két provincia kőzeteit összehasonlítjuk, akkor azt tapasztaljuk, hogy — eltekintve a savanyú alkaligránitos-nordmarkites-pulaskites kőzetektől, melyek csak Ditrón jutottak kialakulásra — a két provinciában a magmatikus differenciáció menete nagyon hasonló, ami legfeltűnőbbben a differenciációs diagrammból tűnik elő: mindkét provincia kimondottan a nátronsorba tartozik,

mindkettőben a *si* emelkedésével párhuzamosan emelkedik az *al* értéke, illetőleg egyidejűleg csökken az *fm* és *c* értéke; a legbázikusabb tagokban a nátronjelleg elvész, a magma összetétele közeledik az alkali-mészsor magmáihoz.

Összehasonlítás céljából a táblázatokban az OSANN-féle értékek is fel vannak tüntetve. A kőzetek mineralógiai összetételére nézve utalnom kell az alanti irodalomra. A régebbi irodalmi adatok alapján a mecseki és ditrói kőzetek magmatikus differenciációjáról igen röviden már NIGGLI is említést tesz.

### Irodalom.

MAURITZ BÉLA: Adatok a gyergyó-ditrói szienittömzs kémiai viszonyainak ismertetéséhez. Math. term.-tud. Értesítő. XXX. 607. (1912).

MAURITZ—VENDL—HARWOOD: A ditrói szienit újabb típusai. U. ott. XL. 99. (1923).

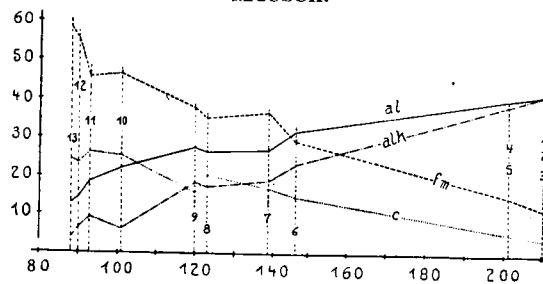
MAURITZ—VENDL—HARWOOD: A ditrói szienit további petrokémiai vizsgálata. U. ott. XLI. 61. (1925).

MAURITZ BÉLA: A Mecsek-hegység eruptívus kőzetei. M. kir. Földtani Intézet Évkönyve. XXI. 151. (1913).

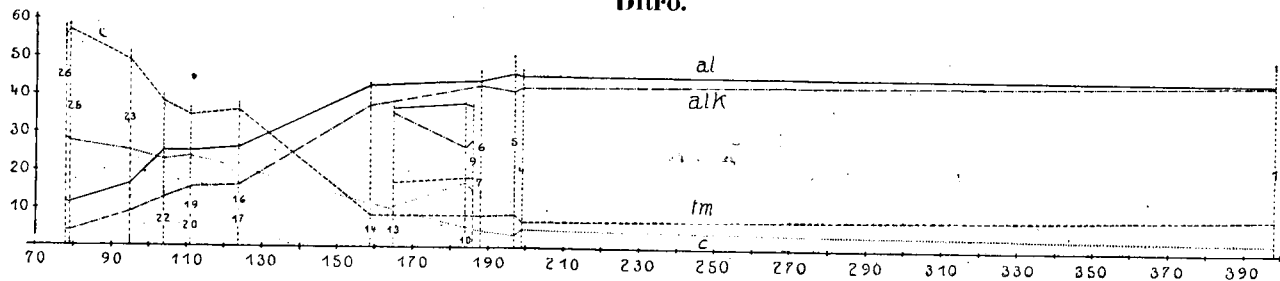
NIGGLI: Der Taveyannasandstein und die Eruptivgesteine der jungmediterranen Kettengebirge. Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen. II. 169.

# A mecseki és ditrói foyaitos kőzetek differenciációs diagrammja.

Mecsek.



Ditró.



## Mecsek.

	Lelőhely	Elemző	Kőzet	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
1.	Kis-Kövesd	EMSZT	fonolit	58·97	0·61	20·18	2·18
2.	Kövesd-tető	MAURITZ	«	58·43	ny	19·82	2·74
3.	«	GREMSE	foyait	58·33	0·13	19·31	3·77
4.	Somló-Dobogókő	EMSZT	fonolit	57·75	0·71	19·50	2·65
5.	Somló-tető	MAURITZ	«	56·67	ny	19·64	3·45
6.	Komló	«	trachidolerit	49·65	1·54	18·67	1·96
7.	Viganvár	EMSZT	«	49·61	0·55	16·43	6·53
8.	Hosszu-Hetény	MAURITZ	«	47·08	2·22	17·26	4·98
9.	Hidas	«	«	44·93	2·74	17·65	5·06
10.	Jánosi, észak	«	bazaltos trachidolerit	42·28	4·48	15·58	6·18
11.	Márévár	«	limburgitoid «	42·75	3·45	14·41	5·88
12.	Egregy	«	«	44·11	4·07	12·12	3·52
13.	Jánosi, dél	«	«	44·65	3·10	10·96	3·69

## Mecsek.

	Lelőhely	Elemző	Kőzet	Magma
1.	Kis-Kövesd	EMSZT	fonolit	normal foyait
2.	Kövesd-tető	MAURITZ	«	«
3.	«	GREMSE	foyait	«
4.	Somló-Dobogókő	EMSZT	fonolit	«
5.	Somló-tető	MAURITZ	«	«
6.	Komló	«	trachidolerit	nosykombit
7.	Viganvár	EMSZT	«	essexit
8.	Hosszu-Hetény	MAURITZ	«	«
9.	Hidas	«	«	«
10.	Jánosi, észak	«	bazaltos trachidolerit	{ normal gabbroid essexit gabbroid theralit gabbroid }
11.	Márévár	«	limburgitoid «	
12.	Egregy	«	«	
13.	Jánosi, dél	«	«	hornblendit

## Mecsek.

FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl	H <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	Izz.	Sa
1.51	0.55	0.12	1.02	8.45	4.28	—	—	—	—	—	2.32	100.19
1.16	0.08	0.02	1.08	9.70	4.09	0.02	—	0.44	2.34	ny	—	99.92
0.69	—	0.27	1.15	8.93	5.08	0.02	0.12	—	2.39	0.04	—	100.23
3.12	0.22	0.10	1.71	7.11	4.86	—	—	—	—	—	2.68	100.41
0.86	0.06	0.02	1.25	10.08	4.07	0.03	—	ny	3.66	ny	—	99.79
6.49	0.20	2.01	4.69	6.62	2.44	0.20	—	ny	5.36	—	—	99.83
5.11	—	2.78	5.62	5.81	1.81	—	—	—	—	0.51	4.18	98.94
6.72	0.40	2.68	7.37	5.89	1.47	0.56	—	ny	3.31	—	—	99.94
5.65	0.20	3.65	5.64	6.23	1.33	1.11	—	ny	5.69	—	—	99.88
8.77	0.22	4.88	9.95	2.42	0.28	0.55	—	ny	4.02	0.20	—	99.81
6.38	0.11	7.56	11.50	3.17	1.58	0.54	—	ny	3.00	—	—	100.33
9.93	0.20	10.55	10.80	2.80	0.71	0.33	—	ny	0.50	—	—	99.64
8.96	0.10	12.75	11.57	1.95	0.27	0.41	—	ny	1.74	—	—	100.15

## Mecsek.

NIGGLI-féle értékek											OSANN-féle értékek						
si	qz	ti	p	al	fm	c	alk	k	mg/c/fm	m	s	a	c	f	n	sor	k
215	45	1.66	—	43	13	4	40	.25	.05	.31	III	68.4	21.1	1.9	7.9	7.5	$\alpha$ .84
209	60	—	.02	42	11	4	43	.22	.01	.37	III	67.9	23	0	7	7.8	$\alpha$ .77
205	58	.34	.02	40.5	13.5	4.5	41.5	.28	.10	.32	III	67.8	22.5	0	7.5	7.3	$\beta$ .78
205	37	1.89	—	40.5	17.5	6.5	35.5	.31	.03	.37	III	67.4	17.9	2.6	9.5	6.9	$\beta$ .85
198	66	—	.04	40.5	12	4.5	43	.21	.01	.40	III	67.1	24	0	6	7.9	$\alpha$ .73
146	48	3.38	.25	32	29.5	15	23.5	.20	.30	.50	IV	59.9	10.4	3.9	15.7	8.0	$\alpha$ .77
139	39	1.16	—	27	37	17	19	.17	.31	.45	IV	58.3	7.8	3.3	18.9	8.3	$\alpha$ .80
123	47	4.33	.61	26.5	35.5	20.5	17.5	.14	.29	.58	IV	56.0	7.1	3.7	19.2	8.6	$\alpha$ .75
120	54	5.48	1.25	27.5	38	16	18.5	.12	.39	.43	III/IV	55.7	7.6	3.9	18.5	8.8	$\alpha$ .72
101	23	8.04	.56	22	46.5	25.5	6	.07	.38	.55	IV	52.2	2.3	6.1	21.6	9.3	$\alpha$ .88
93	43	5.62	.50	18.5	46	26.5	9	.25	.54	.58	IV	49.6	3.3	3.5	23.2	7.5	$\alpha$ .73
90	36	6.26	.28	14.5	55.5	23.5	6.5	.14	.59	.43	III/IV	49.2	2.3	2.9	24.8	8.6	$\alpha$ .77
88	28	4.61	.35	13	58.5	24.5	4	.08	.65	.43	IV	48.3	1.4	3.0	25.6	9.2	$\alpha$ .96

## Ditró.

	Lelőhely <sup>1</sup>	Elemezte	Kőzet	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO
1.	Halaság (368)	HARWOOD	nátronalaskit	73.45	0.14	14.01	1.49	0.58
2.	« (Puskáspatak)	Kolozsvári állomás	kvarc-nordmarkit	67.99	—	17.54	1.17	0.82
3.	« (Orotva)	«	nordmarkit	62.52	—	23.54	2.15	1.38
4.	Békény (146)	HARWOOD	tinguait-porfir	57.66	0.18	22.30	1.13	1.19
5.	Küröcz-patak	MAURITZ	tinguait	57.09	0.17	22.72	1.37	1.53
6.	Békény (148)	«	«	57.05	0.18	22.93	2.89	0.18
7.	Piricske (143)	HARWOOD	aegirinszienit	56.61	0.21	22.20	1.62	1.23
8.	Ditró	FELLNER	ditróit	56.30	—	24.14	—	1.99
9.	Várpatak (95)	HARWOOD	umpteit	56.47	1.21	19.29	1.65	3.10
10.	Fehérpatak-tető (370)	«	«	56.63	1.09	19.86	2.05	2.84
11.	Csanót-patak	Kolozsvári állomás	tinguait	55.46	0.20	24.49	2.63	1.06
12.	Tölgyesi-út	«	elaeolitszienit	53.58	0.27	25.26	0.64	1.20
13.	Cseke-teteje (168)	HARWOOD	tinguait	53.90	0.65	20.13	2.46	2.40
14.	Felház dombja (369)	«	ditróit	51.91	0.50	23.71	0.71	1.84
15.	Tölgyesi-út	Kolozsvári állomás	camptonit	49.46	1.88	19.82	5.69	5.82
16.	Várpatak (39)	MAURITZ	«	47.52	2.55	18.00	4.26	3.69
17.	Tölgyesi-út (130)	«	«	48.70	4.31	17.09	2.00	6.80
18.	Piricske	FELLNER	«szienit»	48.94	—	15.89	—	14.25
19.	Orotva (273)	MAURITZ	camptonit	45.97	4.59	17.67	4.74	5.60
20.	Tölgyesi-út (156)	HARWOOD	essexit	45.73	2.02	18.26	3.53	6.40
21.	Orotva	FELLNER	«amfibol kőzet»	45.64	—	14.94	—	19.62
22.	Orotva (273)	HARWOOD	camptonit	45.13	0.84	18.94	4.44	6.80
23.	Orotva (278)	MAURITZ	essexit-theralit	42.91	6.84	12.70	4.21	7.71
24.	Orotva-Tászkok	FELLNER	«amfibol kőzet»	43.44	—	15.64	—	14.42
25.	Tászkok (157)	HARWOOD	hornblendit	40.87	4.21	9.88	5.36	8.80
26.	« (61)	MAURITZ	«	40.69	6.23	10.15	4.05	8.60
27.	Orotva-Tászkok	FELLNER	«amfibol kőzet»	37.78	—	16.01	—	24.62

<sup>1</sup> A lelőhely után zárójelbe helyezett szám a budapesti egyetemi ásvány-kőzettani intézet tulajdonában levő kézipéldány és csiszolat számát jelzi.



## Ditró.

MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	S	Cl	CO <sub>2</sub>	Li <sub>2</sub> O	SrO	BaO	ZrO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	Sa
0.02	0.00	0.46	5.95	3.67	0.08	0.00	ny	0.00	ny	0.00	ny	0.00	0.14	0.06	100.05
—	0.13	1.44	4.92	5.78	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.05	99.84
—	0.26	1.65	4.16	4.02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.03	99.71
0.20	0.05	1.29	9.49	4.94	0.10	0.03	0.22	0.19	ny	0.00	0.00	0.09	0.17	0.74	99.97
0.05	0.18	0.96	9.19	4.93	0.18	—	—	0.59	—	—	—	—	—	0.77	99.73
0.20	0.21	0.97	10.35	4.83	0.15	—	—	—	—	—	—	—	—	0.39	100.33
0.11	0.03	1.58	9.40	6.01	ny	0.07	0.18	0.30	ny	0.00	ny	0.01	0.18	0.69	100.43
—	0.13	0.69	9.28	6.79	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.58*	100.90
0.13	1.14	4.33	5.57	5.07	0.27	0.00	ny	0.17	0.00	0.04	0.11	0.00	0.23	1.19	99.97
0.15	1.15	4.73	6.22	3.39	0.32	0.11	ny	0.07	ny	0.08	0.13	0.00	0.24	1.27	100.33
—	0.05	0.92	9.78	5.16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.07	99.82
—	0.08	1.20	10.49	5.28	—	—	0.50	0.79	—	—	—	—	—	0.04	99.33
0.16	0.98	3.24	8.79	4.87	0.28	0.04	0.11	0.47	0.00	0.08	0.03	0.00	0.18	1.08	99.85
0.05	0.48	3.14	8.97	5.66	0.12	0.09	0.15	0.76	0.00	0.09	0.48	0.01	0.12	1.46	100.25
—	1.93	10.62	3.38	0.71	—	—	—	0.31	—	—	—	—	—	0.06	99.68
0.10	4.46	7.35	5.08	3.14	0.31	—	—	1.21	—	—	—	—	—	2.10	99.77
0.12	5.18	7.94	4.84	1.34	0.73	—	—	—	—	—	—	—	—	1.29	100.34
—	1.27	8.76	5.20	3.02	—	—	—	—	—	—	—	1.30	—	1.13*	99.76
0.11	4.76	8.43	5.87	1.58	0.09	—	—	—	—	—	—	—	—	0.54	99.95
0.17	3.70	9.94	4.90	2.14	0.95	0.28	ny	0.47	ny	0.12	0.14	ny	0.14	1.80	100.69
—	1.30	10.11	4.62	1.90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.96*	99.09
0.20	5.05	9.17	3.90	2.77	0.94	0.21	ny	ny	ny	0.09	0.14	0.00	0.20	1.57	100.39
0.08	8.32	10.87	3.18	1.39	0.58	—	—	—	—	—	—	—	—	1.10	99.89
—	9.87	14.86	—	1.22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.12*	100.57
0.15	12.05	13.24	1.56	1.01	0.26	0.24	ny	0.59	ny	0.05	0.05	0.00	0.23	1.49	100.11**
0.20	12.60	13.75	1.77	0.57	0.28	0.30	—	—	—	—	—	—	—	0.57	99.76
—	2.84	14.40	2.44	0.61	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.00*	99.70

\* Izzítási veszteség.

\*\* és 0.02 Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0.05 V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, továbbá nyomokban NiO.

## Ditró.

	Lelőhely <sup>1</sup>	Elemezte	Kőzet	Magma
1.	Halaság (368)	HARWOOD	nátronalaskit	alkaligránit
2.	« (Puskás-patak)	Kolozsvári állomás	kvareznordmarkit	{ alkaligránit-nordmarkit pulaskit }
3.	« (Orotva)	« «	nordmarkit	nordmarkit-pulaskit
4.	Békény (146)	HARWOOD	tinguaitporfir	normalfoyait
5.	Kürücz-patak	MAURITZ	tinguait	«
6.	Békény (148)	«	«	«
7.	Piricske (143)	HARWOOD	aegirinszienit	«
8.	Ditró	FELLNER	ditróit	«
9.	Várpatak (95)	HARWOOD	umptekit	essexitdiorit (tönsbergit)
10.	Fehérpatak tető (370)	«	«	« «
11.	Csanót-patak	Kolozsvári állomás	tinguait	normalfoyait
12.	Tölgyesi-út	« «	elaelitszienit	«
13.	Cseke-teteje (168)	HARWOOD	tinguait	{ larvikit-monzonitfoyait- normalfoyait }
14.	Felház-dombja (369)	«	ditroit	normalfoyait
15.	Tölgyesi-út	Kolozsvári állomás	camptonit	camptonit (essexit)
16.	Várpatak (39)	MAURITZ	«	« «
17.	Tölgyesi-út (130)	«	«	{ camptonit (essexit) gabbro- diorit-essexitgabbroid }
18.	Piricske	FELLNER	«szienit»	essexit-essexitgabbroid
19.	Orotva (273)	MAURITZ	camptonit	{ camptonit-essexit-essexit- gabbroid-theralit }
20.	Tölgyesi-út (156)	HARWOOD	essexit	essexit-theralit
21.	Orotva	FELLNER	«amfibol-kőzet»	theralit-essexitgabbroid
22.	Orotva (273)	HARWOOD	camptonit	« « camptonit
23.	Orotva (278)	MAURITZ	essexit-theralit	{ essexit gabbro-theralit gabbroid }
24.	Orotva-Tászkok	FELLNER	«amfibol-kőzet»	issit-jacupirangit
25.	Tászkok (157)	HARWOOD	hornblendit	« «
26.	« (61)	MAURITZ	«	« «
27.	Orotva-Tászkok	FELLNER	«amfibol-kőzet»	« «

<sup>1</sup> A lelőhely után zárójelbe helyezett szám az egyetemi ásvány-kőzettani intézet tulajdonában levő kézipéldány és csiszolat számát jelzi.

## Ditró.

NIGGLI-féle értékek												OSANN-féle értékek							
si	qz	ti	p	al	fm	c	alk	k	mg	c/fm	m	s	a	c	f	n	sor	k	
398	+122	.55	.20	44.5	9	2.5	44	.29	.00	.30	III	80	23.8	0.4	5.8	7.1	$\beta$	1.43	
308	+54	—	—	46.5	8	7	38.5	.44	.11	.88	V	75.5	21	4.7	4.3	5.6	$\beta$	1.21	
247	+39	—	—	54.5	12.5	7	26	.39	.12	.56	IV	71.2	—	—	—	—	—	—	
199	—73	.46	.15	45.5	7	5	42.5	.26	.03	.67	IV/V	66.3	23.4	1.5	5.1	7.4	$\beta$	.74	
197	—69	.43	.27	46	9	3.5	41.5	.26	.10	.39	III	66.3	22.6	2.5	4.9	7.4	$\beta$	.74	
188	—84	.43	.22	44.5	9	3.5	43	.24	.11	.37	III	65.3	23.2	0.7	6.1	7.6	$\alpha$	.69	
188	—84	.52	.00	43.5	8	5.5	43	.30	.02	.71	V	65.4	22.8	0.2	7	7.0	$\beta$	.69	
187	—91	—	—	47	6	2.5	44.5	.30	.10	.40	III	65.2	24.9	1.7	3.4	6.7	$\beta$	.67	
186	—28	2.99	.38	37.5	18.5	15.5	28.5	.38	.30	.83	V	65.4	13.6	4.3	12.1	6.2	$\beta$	.89	
184	—22	2.65	.45	38	18.5	17	26.5	.26	.30	.90	V	65.1	12.9	5.5	11.6	7.4	$\beta$	.90	
179	—85	.48	—	46.5	9.5	3	41	.26	.02	.33	III	64.2	22.9	1.8	5.3	7.4	$\beta$	.68	
171	—103	.65	—	47.5	5	4	43.5	.25	.07	.80	V	63.2	24.7	2.4	2.9	7.5	$\beta$	.63	
165	—77	1.50	.37	36.5	17	11	35.5	.27	.27	.65	IV	62.6	16.9	0.3	12.8	7.3	$\beta$	.69	
159	—91	1.14	.15	42.5	8.5	11.5	37.5	.29	.25	1.28	VI	61.5	19.7	2.7	7.6	7.1	$\beta$	.64	
128	—10	3.64	—	30	31	29.5	9.5	.12	.24	.95	V	56.8	4.1	8.8	17.1	8.8	$\alpha$	.95	
124	—48	4.98	.34	27.5	34	20.5	18	.29	.51	.60	IV	56.3	7.5	3.9	18.6	7.1	$\beta$	.75	
124	—34	8.26	.78	25.5	38.5	21.5	14.5	.15	.52	.57	IV	57.0	5.7	4.7	19.6	8.5	$\alpha$	.85	
124	—46	—	—	23.5	35	24	17.5	.28	.14	.68	V	55.7	6.9	2.4	20.7	7.2	$\beta$	.74	
111	—53	8.29	.09	25	37	22	16	.15	.46	.58	IV	54.3	6.4	3.6	20.0	8.5	$\alpha$	.72	
111	—49	3.70	.97	26	33	26	15	.22	.41	.79	V	53.4	6.0	4.5	19.5	7.8	$\alpha$	.72	
105	—47	—	—	20	42	25	13	.21	.11	.59	IV	51.1	4.9	2.7	22.4	7.9	$\alpha$	.69	
104	—44	1.46	.91	25.5	38.5	23	13	.32	.45	.59	IV	51.3	5.2	5.2	19.6	6.8	$\beta$	.70	
95	—41	11.34	.54	16.5	49	25.5	9	.22	.56	.52	IV	51.5	3.2	2.8	24.0	7.8	$\alpha$	.79	
82	—24	—	—	17.5	51	30	1.5	1.00	.55	.59	IV	45.2	0.5	5.8	23.7	0.0	—	.78	
79	—37	6.09	.21	11.5	57	27.5	4	.30	.62	.48	IV	46.0	1.4	2.4	26.2	7.0	$\beta$	.73	
78	—38	8.98	.23	11.5	56	28.5	4	.18	.65	.50	IV	46.6	1.4	2.5	26.1	8.2	$\alpha$	.75	
72	—48	—	—	18	47.5	29.5	5	.14	.17	.62	IV	41.9	1.9	4.7	23.4	8.6	$\alpha$	.60	

(A M. Tud. Akadémia III. Osztálya 1924. évi január hó 21-én tartott üléséből.)

## DIE MAGMATISCHE DIFFERENTIATION IN DEN FOYAITISCHEN GESTEINEN VON DITRÓ UND DES MECSEKGEBIRGES.

Von B. MAURITZ, o. Mitglied der Akademie.

Aus den vorliegenden Tabellen (Analysen, NIGGLI'sche Werte, OSANN'sche Faktoren) und aus den Differentiationsdiagrammen erkennt man, dass in den foyaitischen Gesteinen der beiden petrographischen Provinzen (Ditróer Gebirge in Ost-Siebenbürgen und Mecsekgebirge in Südungarn) die magmatische Differentiation parallel läuft. Im Mecsekgebirge finden wir als sauerste Typen die Phonolithe (normalfoyaitisches Magma) und als basischeste Typen die limburgitoide Trachydolerite (hornblenditisches Magma); im Ditróer Gebirge geht die Differentiation weiter, nämlich von den sehr sauren Natronalaskiten (Alkaligranitisches Magma) bis zu den typischen Hornblenditen (Issit-Jacupirangitisches Magma).

---

## ELŐADÁSI KÍSÉRLET A FÉNY KÉMIAI HATÁSÁNAK DEMONSTRÁLÁSÁRA.

KONEK FRIGYES I. tagtól és LOCZKA ALAJOS-tól.<sup>1</sup>

A fény kémiai hatásának kísérleti bemutatására rendszeren a vékonyfalú üveggömbökbe bezárt klórdurranógázt szokás használni. Mindenki, aki ezt a közismert előadási kísérletet tanteremben — akár sikeresen, akár sikertelenül — bemutatta, tudni fogja, mennyire kényes és szeszélyes természetű az, úgy annyira, hogy a leggondosabb előkészítés, a legnagyobb elővigyázat mellett is előfordulhat — amint az tényleg elő is fordult —, hogy a bezárt gázkeveréket valahogy mégis diffúz fény érhette, miáltal a kémiai egyesülés lassan és csendben végbement és a kísérlet éppen a döntő pillanatban mond csütörtököt, meghazudtolva az előadó tanárnak kísérő és magyarázó szavait.

Szintetikus kísérletekhez (amelyeknek eredményéről egy későbbi alkalommal fogunk majd beszámolni) nagyobb mennyiségű *benzylbromidra* volt szükségünk és ezt a reakcióképes halogén-származékot az irodalomban közölt eredeti előírás szerint<sup>2</sup> olyan módon készítettük, hogy számított mennyiségű brómot csepegtettünk közönséges hónél direkt napfényben toluolhoz. A reakció a májusi és júniusi napsugarak hatása alatt igen szépen ment; minden beeső brómcsepp heves pezsgés közben azonnal eltűnt és egyidejűleg erős brómhydrogégázáram fejlődött, amelyet vízben való elnyeletéssel tettünk ártalmatlanná. Egyben megfigyeltük,

---

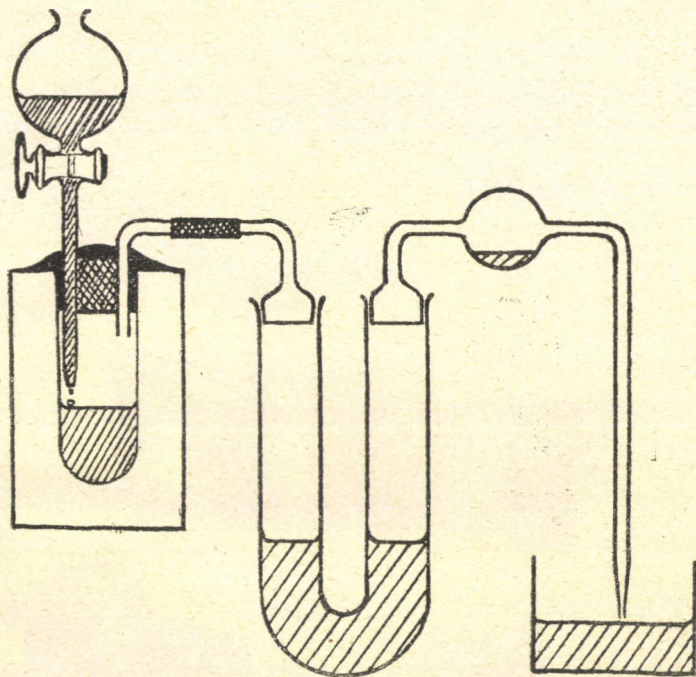
<sup>1</sup> Közlemény az egyetem III. sz. vegytani intézetének és a VI. kerületi főreál iskolának laboratóriumából.

<sup>2</sup> SCHRAMM: Ber. d. deutsch. Chem. Ges. 18. 608. — GRIMAUX. LAUTH: Bull. de la soc. chim. 7. 108.

hogy mihelyt könnyű felhő takarja el a nap korongját a reakció azonnal megszűnik; a beeső brómcseppek vörösbarnára festik a toluolt s egyszerre megszűnik a hidrogénbrómidgázáram is. Ha a felhők ismét elvonulnak és a nap egész erejével tűz a toluolt tartalmazó lombikra, a reakció azonnal újból megindul, a bróm színe pezsegve eltűnik s nagy tömegben fejlődik a bromhidrogéngáz. És ez a játék megismétlődik aszerint, amint a nap felhőtlen vagy felhős ábrázatát mutatja.

Egyszóval a toluol brómozása a nap fényhatásának a függvénye és csak derült, napsütéses időben végezhető sikeresen. Közélesőnek látszott a benzylbromid készítését az időjárás szélségeitől függetleníteni és a  $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_3 + \text{Br}_2 = \text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_2\text{Br} + \text{HBr}$  reakció megvalósítását mesterséges fénynél is megkísérteni. Itt a következőket tapasztaltuk. Ha kémcsőben toluolhoz száraz brómot öntünk, a bróm feloldódik s barnászöröstre festi a szénhidrogént, egyéb változás nem történik még akkor sem, ha az oldatot hosszabb ideig magára hagyjuk vagy BUNSEN-lángban felmelegítjük. Ha a tanteremben használni szokott vetítőkészülék ívlámpáját közönséges izzólámpával cseréljük fel s ennek gyújtópontjába helyezzük a kémcsövet, abban semmiféle változás nem mutatkozik; de ha most az izzólámpát visszacseréljük a 15—20 A. intenzitású árammal táplált ívlámpával, az ibolyántúli sugarak hatása folytán a kémcsőben lévő bromtoluololdat azonnal heves pezsgésnek indul, az oldat szemlátomást elszíntelenedik s nagymennyiségű bromhidrogéngáz távozik. Ha az ívlámpát abban a pillanatban cseréljük fel ismét az izzólámpával, amidőn az oldat a feles brómtól még barnaszínű, a reakció — vagyis a pezsgés — azonnal megszűnik és az oldat barnászörös színét továbbra is megtartja. Ez érzékeny photochemiai reakció demonstrálására a mellékelt ábrán feltüntetett egyszerű készüléket használjuk. A csapos tölcserrel ellátott küvettába néhány  $\text{cm}^3$  toluolt öntünk, mögéje pedig kevés vizet tartalmazó, u-alakú és golyós csövet és a nagyobb biztonság kedvéért még egy vizes abszorbeáló edényt iktatunk. A küvettába a tölcserből brómot cseppegtetünk és először egy izzólámpa fókuszába helyezve rávetítjük képét a fehér ernyőre, ahol mindössze csak annyit fogunk látni, hogy a bróm vörösbarnára festette a követ-

tában levő toluolt. 1—2 pernyi várakozás után — mellyel az auditoriumot meggyőztük arról, hogy ilyen körülmények között a bróm toluolos oldatában változás — azaz kémiai reakció — nem megy végbe, az izzólámpát kicseréljük a rendes vetítő ívlámpával. Erre a küvettában pillanatszerűleg meginduló heves pezsgést észlelhetünk; a bróm színe csakhamar eltűnik, jeléül



annak, hogy az kémiai reakció folytán elhasználódott és bróm-hydrogégáz-áram fejlődik, mely az abszorbeáló edényekben elnyelődik. Minden újonnan beeső brómcsepp ilyen és ehhez hasonló evolúciót idéz elő a küvettában, illetőleg az ernyőn. Ha több brómmal erősen megfestettük a toluolt és az ívlámpát hirtelen visszacseréljük az izzólámpával, a reakció — mintha ketté vágták volna — azonnal megszűnik; vége a gyöngyöző pezsgésnek, a brómhydrogégáz fejlődésnek s az ernyőn ott látjuk a küvetta képét, teljesen mozdulatlan barnaszínű tartalmával együtt.

A bróm toluolos oldatának ez a fényérzékenysége, illetőleg frap-páns viselkedése a különböző hullámhosszúságú fénysugarakkal szemben — véleményünk szerint — kiválóan alkalmas előadási kísérletnek a fény kémiai hatásának nagyobb auditorium előtt való demonstrálására.

---

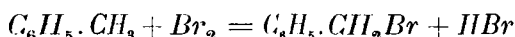
(A M. T. Akadémia III. osztálya 1924 február hó 18-án tartott üléséből.)



## VORLESUNGSVERSUCH ZUR DEMONSTRIERUNG DER CHEMISCHEN LICHTWIRKUNG.

Von FRITZ v. KONEK k. Mitglied der Akademie und ALOIS LOCZKA.

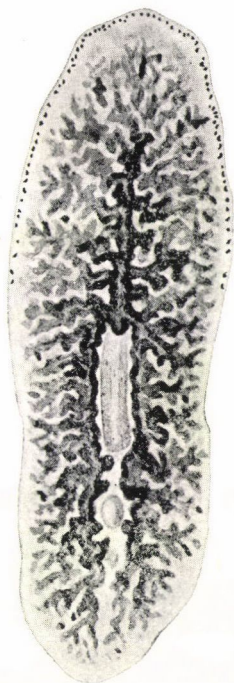
Die Verfasser machten die Beobachtung, dass die Einwirkung von Brom auf Toluol nach der Gleichung:



nur im direkten Sonnenlicht anstandslos verläuft, während sie bei Bewölkung sofort aussetzt. Um die Darstellung des Benzylbromids von den Wetterlaunen unabhängig zu machen, studierten Verfasser den Einfluss künstlicher Lichtquellen. Hierbei zeigte sich, dass eine Lösung von trockenem Brom in Toluol im Fokus einer elektrischen Glühlampe unverändert bleibt; ersetzt man jedoch diese durch die übliche Projektions-Bogenlampe, so setzt in dem Brom-Toluolgemisch fast momentan obige Reaktion ein; die Flüssigkeit gerät in heftiges Wallen; Ströme von Bromwasserstoffgas entweichen und die braune Farbe des Halogens verschwindet zusehends, zum Zeichen, dass das Brom aufgebraucht und chemisch gebunden wurde. Vertauscht man — wenn die Lösung noch freies Halogen enthält, also braungefärbt ist — die Bogenlampe wieder mit der Glühlampe, so stoppt die Reaktion fast im gleichen Momente. Somit ist klar, dass diese Halogensubstitution nur unter der Einwirkung der ultravioletten Strahlen erfolgt, während die Lichtwellen des übrigen Spektrums wirkungslos sind. Die Verfasser konstruierten einen einfachen Apparat zur Demonstrierung der Lichtempfindlichkeit dieser Reaktion und empfehlen diesen Versuch an Stelle des heiklen Chlorknallgasexperimentes auch für den chemischen Hörsaal.



1.



2.

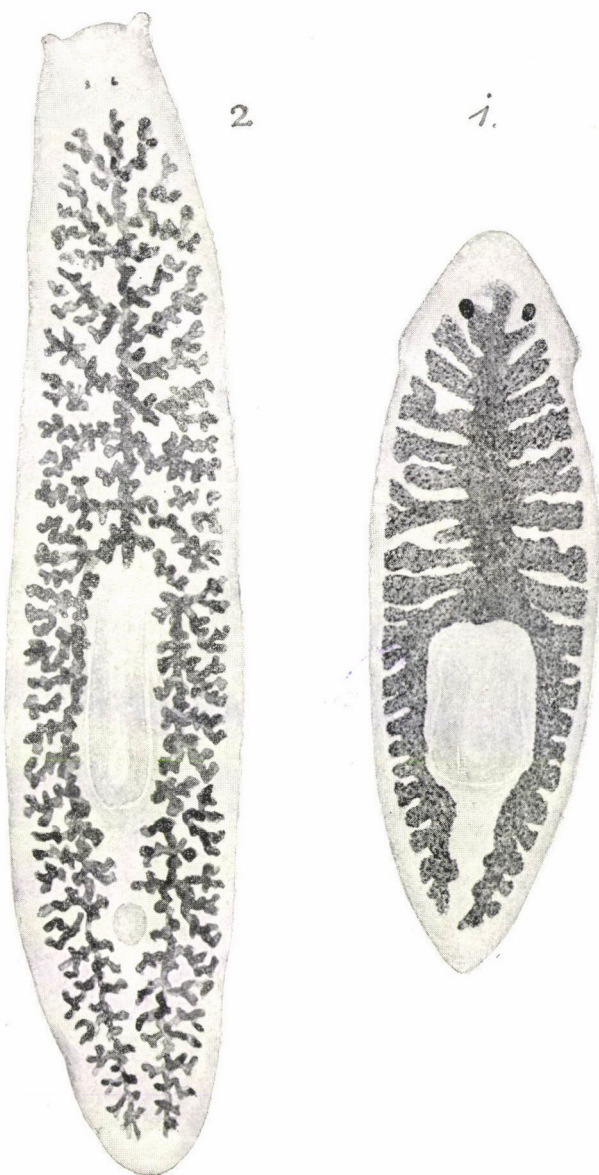


3.

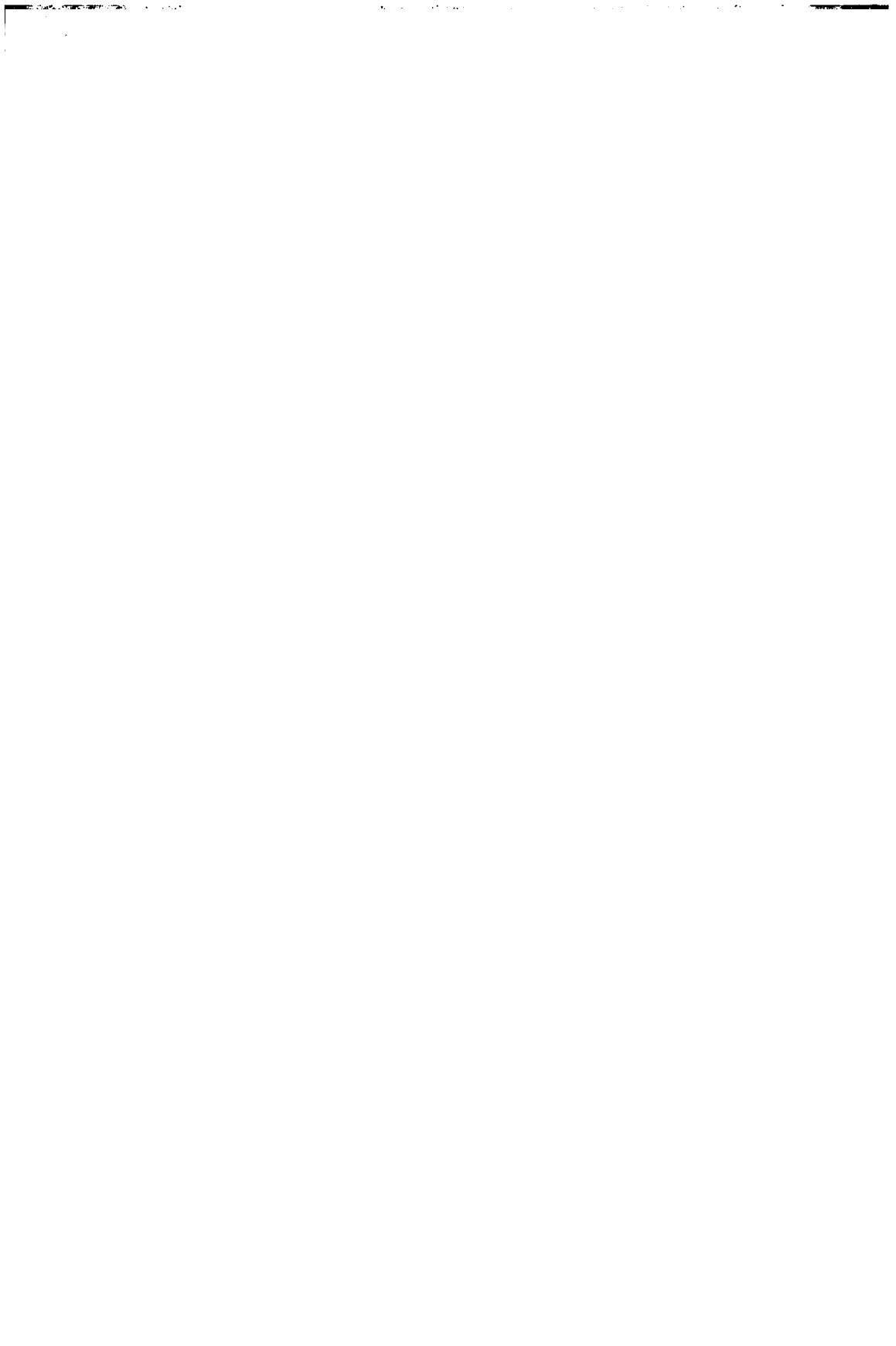


1. rajz. *Polycelis nigra* EHRENB. Kis-Pöse (Vas megye).  
2. rajz. *Polycelis cornuta* JOHNSON. Gölniczbánya.  
3. rajz. Az előbbinek feje vége erősebb nagyítással.

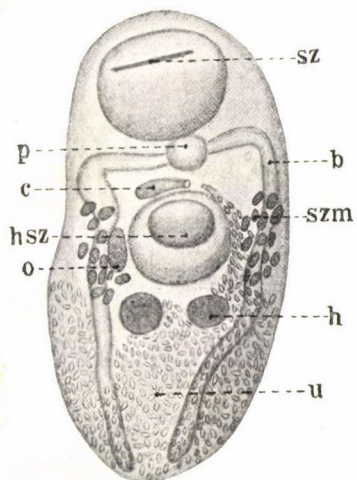




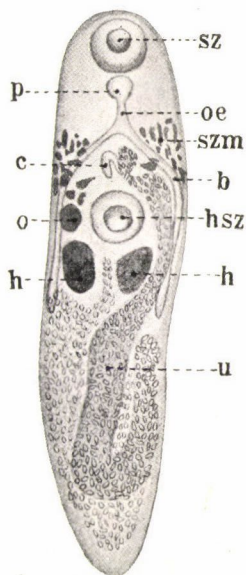
1. rajz. *Planaria gonocephala* DUGÈS, Gölniczbánya.  
2. rajz. *Planaria alpina* DANA., Velem (Vas megye).



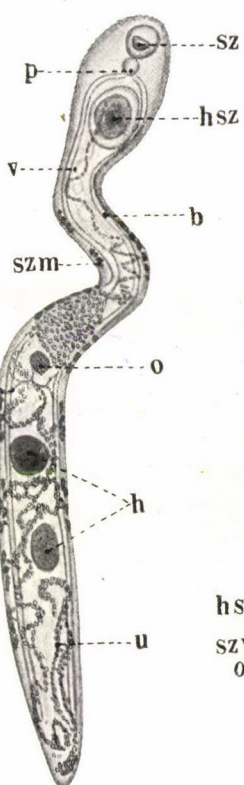
1.



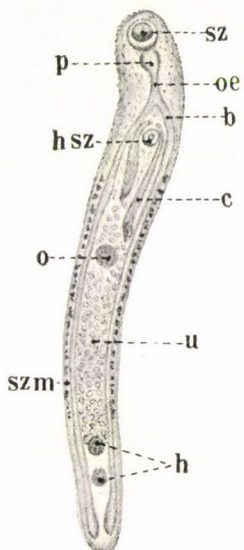
3.



2.



4.



5.

